

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2000 年 12 月 7 日 (07.12.2000)

PCT

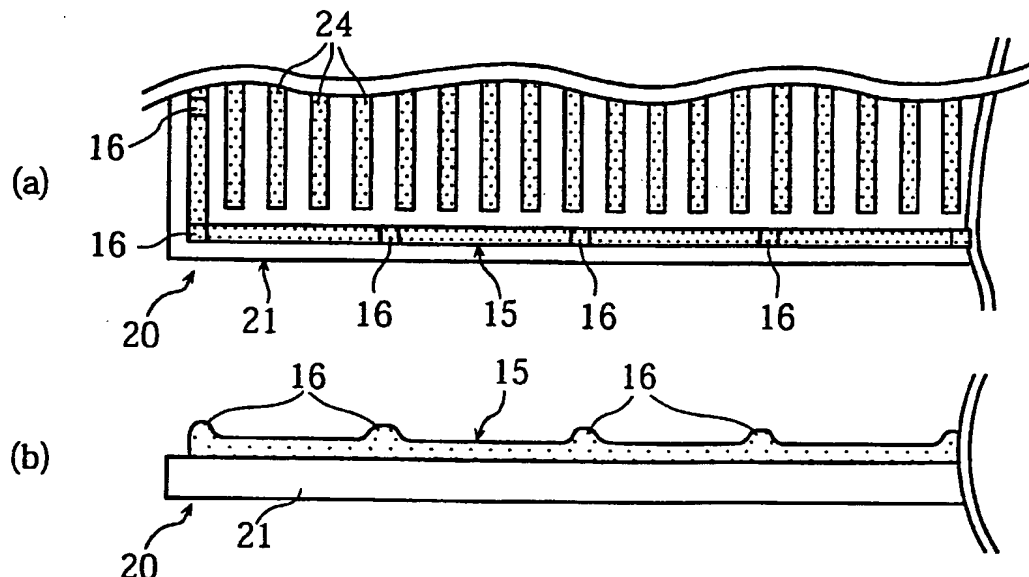
(10) 国際公開番号
WO 00/74100 A1

- (51) 国際特許分類: H01J 9/26, 9/38, (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/03171
- (22) 国際出願日: 2000 年 5 月 18 日 (18.05.2000) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加道博行 (KADO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒532-0033 大阪府大阪市淀川区新高1-15-34-107 Osaka (JP). 宮下加奈子 (MIYASHITA, Kanako) [JP/JP]; 〒570-0034 大阪府守口市西郷通1-24-11 Osaka (JP). 小杉直貴 (KOSUGI, Naoki) [JP/JP]; 〒606-8331 京都府京都市左京区黒谷町12 Kyoto (JP). 石倉靖久 (ISHIKURA, Yasuhisa) [JP/JP]; 〒576-0012 大阪府交野市妙見東4-5-17 Osaka (JP). 宮川宇太郎 (MIYAGAWA, Utaro) [JP/JP]; 〒617-0833 京都府長岡京市神足麦生4-15 Kyoto (JP). 春木繁郎 (HARUKI, Shigeo) [JP/JP]; 〒617-0853 京都府長岡京市奥海印寺太鼓山22-52 Kyoto (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/149896 1999 年 5 月 28 日 (28.05.1999) JP
特願平11/233818 1999 年 8 月 20 日 (20.08.1999) JP
特願平 11/339199 1999 年 11 月 30 日 (30.11.1999) JP

[続葉有]

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR PLASMA DISPLAY PANEL EXCELLENT IN LUMINOUS CHARACTERISTICS

(54) 発明の名称: 発光特性の優れたプラズマディスプレイパネルの製造方法



(57) Abstract: A production method for a PDP operating with a high luminous efficiency and being satisfactory in color reproducibility, wherein, when forming a sealant layer (15) on the outer periphery portions of the opposite surfaces of a front panel sheet (10) and rear panel sheet (20) during a sealing process in a PDP production, projections (16) or recesses (17) are partly provided to form clearances (18) on the outer periphery portions, and the sealant layer (15) is heat-softened in a dry gas atmosphere, thereby minimizing the heat deterioration of a blue fluorescent layer (25) by releasing moisture to the outside from the inner space via the clearances (18).

[続葉有]

WO 00/74100 A1



(74) 代理人: 中島司朗(NAKAJIMA, Shiro); 〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号 淀川5番館6F Osaka (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、高い発光効率で動作し色再現性の良好なPDPを提供することを目的とする。

そのため、PDPを作製するための封着工程において、前面パネル板(10)及び背面パネル板(20)の対向面外周部に封着材層(15)を形成する際に、部分的に凸部(16)あるいは凹部(17)を設け、外周部に間隙(18)が形成されるようにする。それと共に、封着材層15を加熱して軟化する際には、乾燥ガス雰囲気中で行う。

これによって、間隙(18)を通して内部空間から外部に水分が放出されるので、青色蛍光体層(25)の熱劣化が抑えられる。

明細書

発光特性の優れたプラズマディスプレイパネルの製造方法

5 技術分野

本発明は、カラーテレビジョン受像機のディスプレイ等に使用するプラズマディスプレイパネルを製造する方法に関するものである。

背景技術

- 10 近年、コンピュータやテレビ等に用いられているディスプレイ装置において、プラズマディスプレイパネル（Plasma Display Panel、以下PDPと記載する）は、大型で薄型軽量を実現することのできるものとして注目されており、高精細なPDPに対する要望も高まっている。

図16は、一般的な交流型（AC型）PDPの一例を示す概略断面図である。

- 15 本図において、前面ガラス基板101上に表示電極102が形成され、この表示電極102は誘電体ガラス層103及び酸化マグネシウム（MgO）からなる保護層104で覆われている（例えば特開平5-342991号公報参照）。

- また、背面ガラス基板105上には、アドレス電極106および隔壁107が設けられ、隔壁107どうしの間隙に各色（赤、緑、青）の蛍光体層110～1
20 12が設けられている。

そして前面ガラス基板101は、背面ガラス基板105の隔壁107上に重ねられ、両基板101・105間に放電ガスが封入されて放電空間109が形成されている。

- このPDPにおいて、放電空間109では、放電に伴って真空紫外線（主に波
25 長147nm）が発生し、各色蛍光体層110～112が励起発光されることによってカラー表示がなされる。

上記PDPは、次のように製造することができる。

前面ガラス基板101に、銀ペーストを塗布・焼成して表示電極102を形成し、誘電体ガラスペーストを塗布し焼成して誘電体ガラス層103を形成し、そ

の上に保護層 104 を形成する。

背面ガラス基板 105 上に、銀ペーストを塗布・焼成してアドレス電極 106 を形成し、ガラスペーストを所定のピッチで塗布し焼成して隔壁 107 を形成する。そして隔壁 107 の間に、各色蛍光体ペーストを塗布し、500℃程度で焼成してペースト内の樹脂成分等を除去することにより蛍光体層 110～112 を形成する。

蛍光体焼成後、前面ガラス基板 101 または背面ガラス基板 105 の外周部に封着用ガラスフリットを塗布し、樹脂成分等を除去するために 350℃程度で仮焼して封着ガラス層を形成する（フリット仮焼工程）。

10 その後、上記の前面ガラス基板 101 と背面ガラス基板 105 とを、表示電極 102 とアドレス電極 106 とが直交して対向するよう積み重ねる。そして、これを封着用ガラスの軟化温度よりも高い温度（450℃程度）に加熱することによって封着する（封着工程）。

15 その後、封着したパネルを 350℃程度まで加熱しながら、両基板間に形成される内部空間（封着ガラス層に囲まれ前面ガラス基板と背面ガラス基板との間に形成される空間であって蛍光体層が臨んでいる。）から排気し（排気工程）、排気終了後に放電ガスを所定圧力（通常 $4 \sim 7 \times 10^4 \text{ Pa}$ ）となるように導入する。

このようにして製造される PDP において、輝度向上や色再現性の優れたものとするのが課題となっている。

20 そのために例えば蛍光体層を形成するのに用いる蛍光体材料自体の改良もなされているが、製造工程の面からも課題を解決する方法が望まれる。

発明の開示

25 本発明は、高い発光効率で動作し色再現性の良好な PDP を提供することを目的とする。

上記の目的は、PDP を製造する際に、前面基板及び背面基板の対向面の少なくとも一方の外周部に封着材層を形成する工程において、両パネルを重ね合わせたときに外周部における一箇所以上において内部空間と外部空間とを連通する隙間が形成されるように封着材層の形状を設定することによって達成することがで

きる。

このように、両パネルを重ね合わせたときに外周部における一箇所以上において内部空間と外部とを連通する隙間が形成されるようにするための具体的な手段としては、封着材層を形成する際に、外周部における一箇所以上において、封着材層に凸部または凹部を形成すればよい。或は、前面板及び背面板のいずれか一方の対向面の外周部には、全周にわたって封着材層を形成し、他方の対向面の外周部には、1箇所以上部分的に封着材層を形成するようにしてもよい。

本発明の作用効果について以下に説明する。

本発明者は、PDPを製造する際に、蛍光体層を形成した後における封着工程において当該蛍光体層が加熱されるのに伴って青色蛍光体が熱劣化してその発光強度や発光色度が低下するが、この蛍光体の熱劣化は、蛍光体が水分が多く含まれる雰囲気下で加熱されたときに生じやすく、水分が少ない雰囲気下で加熱されたときには生じにくいことを見出した。

ここで、従来の一般的なPDP製造方法の場合は、両基板を重ね合わせて封着材を加熱する際に、加熱に伴って基板に吸着されている水分（特にMgO保護膜に吸着されている水分）が内部空間内に蒸発するが、この水分が内部空間内に閉じ込められるため、蛍光体は高温で水分の多い雰囲気に晒されることになるので、蛍光体層が熱劣化しやすいことになる。

これに対して、上記本発明のPDP製造方法によれば、封着材がその軟化温度に至るまでは外周部にガスが流通する隙間が確保されるので、内部空間内に蒸発する水分が内部空間内に閉じ込められることなく外部に放出される。そのため、蛍光体が高温で水分の多い雰囲気に晒されるのが避けられる。

従って、本発明のPDP製造方法によれば、封着工程における蛍光体の熱劣化（特に青色蛍光体の熱劣化）を防止することができる。

ここで、封着材層を加熱する工程を、乾燥ガス雰囲気中もしくは減圧雰囲気中に行えば、蛍光体の熱劣化を防止する効果をより高めることができる。

「乾燥ガス」というのは、通常より水蒸気分圧の小さいガスのことであって、中でも乾燥処理された空気（乾燥空気）を用いるのが好ましい。

乾燥ガスの雰囲気中での水蒸気分圧は、10 Torr (1300 Pa) 以下、

5 Torr (650 Pa) 以下, 1 Torr (130 Pa) 以下とより小さくする方が好ましい。乾燥ガスの露点温度としては、12℃以下、0℃以下、-20℃以下とより低くすることが好ましいということも言える。

また、封着工程だけでなく、蛍光体焼成工程、封着材仮焼工程、排気工程など
5 にも、乾燥ガス雰囲気下で行えば、これらの工程における蛍光体の熱劣化も防止できるので、PDPの青色蛍光体の発光特性を更に向上させることができる。

このような本発明の製造方法を用いることによって、青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標 y (CIE表色系) または青色蛍光体層を真空紫外線で励起したときに放出される光の色度座標 y を、0.08以下とすることができる。
10 る。また、青色セルのみを点灯させたときの発光スペクトルにおけるピーク波長が455nm以下とすることができる。

そして、青色蛍光体層の発光色度を向上させることによって、PDPの色再現性も向上され、白バランスにおける色温度、即ち、すべてのセルを同一電力条件で点灯させたときの発光色の色温度を9000K以上とすることができる。

15

図面の簡単な説明

図1は、実施の形態に係る交流面放電型PDPを示す要部斜視図である。

図2は、上記PDPに駆動回路を接続したPDP表示装置を示す図である。

図3～図5は、実施の形態において封着ガラス層の形状の具体例を示す図である。

20 図6は、前面パネル板10および背面パネル板20を重ね合わせた状態における、外周部の概略断面図である。

図7は、実施の形態で用いるベルト式加熱装置の構成を示す図である。

図8は、水蒸気分圧を変えた空気中で青色蛍光体を焼成したときの相対発光強度測定結果である。

25 図9は、水蒸気分圧を変えた空気中で青色蛍光体を焼成したときの色度座標 y の測定結果である。

図10は、実施の形態2にかかる封着方法において、加熱装置の中で両基板を封着する様子を示す図である。

図11、12は、実施の形態3にかかる封着方法を説明する図である。

図 1 3 は、実施の形態 6 に係る封着工程における温度プロファイルの一例を示す図である。

図 1 4 は、MgO 膜を加熱昇温した時に排出される水蒸気量を分析した結果を示すグラフである。

- 5 図 1 5 は、実施例及び比較例の PDP について、青色セルのみを点灯させたときの発光スペクトルである。

図 1 6 は、一般的な交流型 PDP の一例を示す概略断面図である。

発明を実施するための最良の形態

10 [実施の形態 1]

図 1 は、実施の形態に係る交流面放電型 PDP を示す要部斜視図であって、本図では PDP の中央部にある表示領域を部分的に示している。

- この PDP は、前面ガラス基板 1 1 上に表示電極 1 2 (走査電極 1 2 a, 維持電極 1 2 b)、誘電体層 1 3、保護層 1 4 が配されてなる前面パネル板 1 0 と、背面ガラス基板 2 1 上にアドレス電極 2 2、誘電体層 2 3 が配された背面パネル板 2 0 とが、表示電極 1 2 とアドレス電極 2 2 とを対向させた状態で互いに平行に間隔をおいて配されて構成されている。そして、前面パネル板 1 0 と背面パネル板 2 0 との間隙は、ストライプ状の隔壁 2 4 で仕切られることによって放電空間 3 0 が形成され、当該放電空間 3 0 内には放電ガスが封入されている。

- 20 また、この放電空間 3 0 内において、背面パネル板 2 0 側には、蛍光体層 2 5 が配設されている。なお、蛍光体層 2 5 は、赤、緑、青の順で繰返し並べられている。

- 表示電極 1 2 及びアドレス電極 2 2 は、共にストライプ状であって、表示電極 1 2 は隔壁 2 4 と直交する方向に、アドレス電極 2 2 は隔壁 2 4 と平行に配されている。そして、表示電極 1 2 とアドレス電極 2 2 が交差するところに、赤、緑、青の各色を発光するセルが形成されたパネル構成となっている。

なお、ここでは表示電極 1 2 の形状をストライプ状とするが、例えば島状電極、あるいは孔が形成された電極でも実施できる。また、隔壁 2 4 も、ストライプ状でなくてもよく例えば井桁状でも実施できる。

そして、このPDPを駆動する時には、駆動回路（不図示）によって、走査電極12aとアドレス電極22とにアドレス放電パルスを印加することによって、発光させようとするセルに壁電荷を蓄積し、その後、表示電極対12間に維持放電パルスを印加することによって壁電荷が蓄積されたセルで維持放電を行うという動作を繰り返すことによって発光表示を行う。

アドレス電極22は、金属電極（例えば、銀電極あるいはCr-Cu-Cr電極）である。表示電極12は、ITO、SnO₂、ZnO等の導電性金属酸化物からなる幅広の透明電極の上に、細い幅のバス電極（銀電極、Cr-Cu-Cr電極）を積層させた電極構成とするのが放電面積を広く確保する上で好ましいが、アドレス電極22と同様に金属電極とすることもできる。

誘電体層13は、前面ガラス基板11の表示電極12が配された表面全体を覆って配設された誘電物質からなる層であって、一般的に、鉛系低融点ガラスが用いられているが、ビスマス系低融点ガラス、或は鉛系低融点ガラスとビスマス系低融点ガラスの積層物で形成しても良い。

保護層14は、酸化マグネシウム(MgO)からなる薄層であって、誘電体層13の表面全体を覆っている。

誘電体層23は、誘電体層13と同様のものであるが、可視光反射層としての働きも兼ねるようにTiO₂粒子が混合されている。

隔壁24は、ガラス材料からなり、背面パネル板20の誘電体層23の表面上に一定のピッチで突設されている。

蛍光体層25を構成する蛍光体材料として、ここでは、

青色蛍光体：BaMgAl₁₀O₁₇:Eu

緑色蛍光体：Zn₂SiO₄:Mn

赤色蛍光体：(Y_xGd_{1-x})BO₃:Eu

を用いることとする。

これらの蛍光体材料の組成は、従来からPDPに用いられているものと基本的には同じであるが、本実施形態では、製造工程上、青色蛍光体層の熱劣化の度合いが従来と比べて少ないため、発光色が良好である。具体的には、青色セルが発光する光の色度座標y値が小さく（青色発光のピーク波長が短い）、青色付近におけ

る色再現域が従来よりも広がっている。

この点について更に具体的に述べると、従来の一般的なPDPでは、青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標 y （CIE表色系）が0.085以上（発光スペクトルのピーク波長が456nm以上）であって、色補正なしの白バ
5 ランスで色温度が6000K程度である。

白バランスでの色温度を向上させる技術として、例えば、青色セルの幅（隔壁ピッチ）だけを大きく設定し、青色セルの面積を緑色セルや赤色セルの面積よりも大きくする技術も知られているが、この方法で色温度7000K以上とするには、青色セルの面積を緑色セルや赤色セルの面積と比べて1.3倍程度以上に設
10 定しなければならない。

これに対し、本実施の形態のPDPでは、後述するように、製造工程における青色蛍光体の熱劣化が抑制されているため、青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標 y が0.08以下、発光スペクトルのピーク波長が455nm以下となっており、これにより、特に青色セルの面積を大きく設定しなくても、
15 色補正なしの白バランスで色温度を9000K以上にすることが可能となっている。また、製造時の条件によっては、色度座標 y をもっと低くすることができ、色補正なしの白バランスで色温度も10000K程度とすることが可能である。

なお、青色セルの色度座標 y の値が小さいことと、青色発光のピーク波長が短いこととが同等の意味を持つこと、また、青色セルの色度座標 y の値が小さいほど色再現域が広がることや、青色セルが発光する光の色度座標 y 値と、色補正
20 なしの白バランスでの色温度との関係については、後の実施例のところで詳述する。

本実施の形態では、40インチクラスのハイビジョンテレビに合わせて、誘電体層13の膜厚は20 μ m程度、保護層14の膜厚は0.5 μ m程度とする。また、隔壁24の高さは0.1~0.15mm、隔壁ピッチは0.15~0.3mm、蛍光体層25の膜厚は5~50 μ mとする。また、封入する放電ガスは、Ne-Xe系で、Xeの含有量は5体積%とし、封入圧力は500~800Torr（6.5~10.4 $\times 10^4$ Pa）の範囲に設定する。
25

PDPの駆動時には、図2に示すように、PDPに各ドライバ及びパネル駆動

回路 100 を接続して、点灯させようとするセルの走査電極 12a とアドレス電極 22 間に印加してアドレス放電を行った後に、表示電極対 12 間にパルス電圧を印加して維持放電を行う。そして、当該セルで放電に伴って紫外線を発光し、蛍光体層 25 で可視光に変換する。このようにしてセルが点灯することによって、

5 画像が表示される。

〔PDP の製造方法について〕

上記構成の PDP を製造する方法について説明する。

前面パネル板の作製

- 10 前面ガラス基板 11 上に、銀電極用のペーストをスクリーン印刷で塗布した後に焼成することにより表示電極 12 を形成し、その上を覆うように、鉛系のガラス材料（その組成は、例えば、酸化鉛 $[PbO]$ 70 重量％、酸化硼素 $[B_2O_3]$ 15 重量％、酸化珪素 $[SiO_2]$ 15 重量％。）を含むペーストをスクリーン印刷法で塗布し焼成することによって、誘電体層 13 を形成する。更に誘電体層 13
- 15 の表面に真空蒸着法などで酸化マグネシウム (MgO) からなる保護層 14 を形成することによって前面パネル板 10 を作製する。

背面パネル板の作製：

- 背面ガラス基板 21 上に、銀電極用のペーストをスクリーン印刷しその後焼成する方法によってアドレス電極 22 を形成し、その上に、 TiO_2 粒子と誘電体ガラス粒子とを含むペーストをスクリーン印刷法で塗布して焼成することによって
- 20 誘電体層 23 を形成し、同じくガラス粒子を含むペーストをスクリーン印刷法を用いて所定のピッチで繰返し塗布した後、焼成することによって隔壁 24 を形成する。

- そして、赤色、緑色、青色の各色蛍光体ペーストを作製し、これを隔壁 24 どうしの間隙にスクリーン印刷法で塗布し、空気中で焼成することによって各色蛍光体層 25 を形成することによって背面パネル基板 20 を作製する。
- 25

ここで用いる各色蛍光体ペーストは、以下のようにして作製することができる。

青色蛍光体 ($BaMgAl_{10}O_{17} : Eu$) は、原料として、炭酸バリウム ($BaCO_3$)、炭酸マグネシウム ($MgCO_3$)、酸化アルミニウム ($\alpha-Al_2O_3$) を B

a. Mg, Al の原子比で 1 対 1 対 10 になるように配合する。次に、この混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム (Eu_2O_3) を添加する。そして、適量のフラックス (AlF_3 , BaCl_2) と共にボールミルで混合し、還元雰囲気 (H_2 , N_2 中) 下、所定時間 (例えば、0.5 時間)、温度 $1400^\circ\text{C} \sim 1650^\circ\text{C}$ で焼成することによって得られる。

赤色蛍光体 ($\text{Y}_2\text{O}_3 : \text{Eu}$) は、原料としての水酸化イットリウム $\text{Y}_2(\text{OH})_3$ に、所定量の酸化ユーロピウム (Eu_2O_3) を添加する。そして、適量のフラックスと共にボールミルで混合し、空気中で、所定時間 (例えば 1 時間)、温度 $1200^\circ\text{C} \sim 1450^\circ\text{C}$ で焼成することによって得られる。

10 緑色蛍光体 ($\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$) は、原料として、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化珪素 (SiO_2) を Zn, Si の原子比 2 対 1 になるように配合する。次に、この混合物に所定量の酸化マンガン (Mn_2O_3) を添加する。そして、ボールミルで混合後、空気中で、所定時間 (例えば 0.5 時間)、温度 $1200^\circ\text{C} \sim 1350^\circ\text{C}$ で焼成することによって得られる。

15 このように作製された各色蛍光体を、粉碎後ふるい分けすることによって、所定の粒径分布を有する各色蛍光体粒子が得られる。この各色蛍光体粒子をバインダ及び溶剤と混合することによって、各色蛍光体ペーストが得られる。

20 なお、蛍光体層 25 を形成する際には、上記のスクリーン印刷法による方法以外に、蛍光体インキをノズルから吐出させながら走査する方法、あるいは、各色の蛍光体材料を含有する感光性樹脂のシートを作製し、これを背面ガラス基板 21 の隔壁 24 を配した側の面に貼り付け、フォトリソグラフィでパターニングし現像することにより不要な部分を除去する方法によっても形成することができる。

前面パネル板と背面パネル板の封着、真空排気及び放電ガス封入：

25 このように作製した前面パネル板 10 及び背面パネル板 20 のどちらか一方または両方の外周部に封着用ガラスフリットのペーストを塗布し、ペーストに含まれる樹脂成分等を除去するためにこれを仮焼することによって封着ガラス層を形成し、前面パネル板 10 の表示電極 12 と背面パネル板 20 のアドレス電極 22 とが直交して対向するように重ね合わせ、重ね合わせた両パネル板 10・20 を加熱して封着ガラス層を軟化させることによって封着する。これによって、内部

空間（封着ガラス層に囲まれた両パネル板 10・20 間の空間）は、外部空間と遮断され密封される。

この封着工程の詳細については後述するが、前面パネル板 10 及び背面パネル板 20 を重ね合わせた際に、両パネル板 10・20 間の内部空間と外部空間とを
5 連通する隙間が外周部に形成されるように、封着ガラス層の形状が設定されており、また、加熱封着時には、乾燥空気雰囲気下で行うようにしているので、両パネル板 10・20 の表面から内部空間に放出される水蒸気が蛍光体層に接触する度合が低く抑えられ、その結果、青色蛍光体層の熱劣化が抑えられる。

このように封着した後、封着したパネル板の内部空間を真空排気しながらパネル板を焼成する（350℃で3時間）。その後、上記組成の放電ガスを所定の圧力で封入することによって PDP が作製される。

（封着工程についての詳細説明）

前面パネル板 10 及び背面パネル板 20 の一方又は両方の外周部に形成する封着ガラス層は、全周にわたって高さが均一ではなく、前面パネル板 10 及び背面
15 パネル板 20 を重ね合わせた際に、内部空間と外部空間とを連通する隙間が外周部に形成されるようになっている。

封着ガラス層 15 の具体例としては、図 3～図 5 に示すようなものが考えられる。図 3～図 5 において、(a) は上面図、(b) は側面図である。

図 3 に示す例では、一方のパネル板（本図では背面パネル板 20）の表面外周部に封着ガラス層 15 が設けられており、当該封着ガラス層 15 には、ほぼ一定の間隔をおいて凸部 16 が形成されている。

図 4 に示す例では、一方のパネル板（本図では背面パネル板 20）の表面外周部に封着ガラス層 15 が設けられており、当該封着ガラス層 15 には、ほぼ一定の間隔をおいて凹部 17 が形成されている。

25 図 5 に示す例では、(a) に示すように、一方の基板（本図では背面パネル板 20）の表面外周部に、均一な厚さで封着ガラス層 15 a が形成され、(b) に示すように、もう一方の基板（本図では前面パネル板 10）の表面外周部に、ほぼ一定の間隔をおいて島状に点在する封着ガラス層 15 b が形成されている。

図 6 は、前面パネル板 10 および背面パネル板 20 を重ね合わせた状態におけ

る、外周部の概略断面図であって、(a)は上記図3に示す例、(b)は上記図4に示す例に相当するものである。図6(a)、(b)からわかるように、いずれの場合においても、前面パネル板10及び背面パネル板20の間の外周部には、封着ガラス層を貫通する隙間18が形成されており、この隙間18によって、内部空間と外部空間とが連通した状態となっている。

なお、上記図4に示す例のように、封着ガラス層15に凹部17が形成されている場合は、凹部17がこの隙間に相当し、凹部17によって両パネル板10・20間の内部空間と外部空間とが連通した状態となっている。

本実施形態では、封着用ガラスフリットは、従来から一般的に用いられている軟化点が380～390℃程度のものを用いることとする。

基板上に封着用ガラスフリットのペーストを塗布する方法としては、一般的に接着剤を塗布するのに用いられているディスペンサを用い、ペーストを吐出しながらディスペンサを走査することによって塗布する方法が一般的であるが、スクリーン印刷法によって塗布することも可能である。

ディスペンサを用いて塗布する場合、ディスペンサの走査速度とペーストの吐出量を調整することによって基板上に塗布されるペーストの厚みを調整することができるので、封着ガラス層15の凹凸を形成することも容易にできる。

また、ペーストを重ね塗りすることによっても凹部や凸部を有する封着ガラス層15を形成することができる。例えば、図3に示すような封着ガラス層15を形成するには、背面パネル板20上に均一的な厚さでペーストを塗布し乾燥させた後、凸部16を形成しようとする位置だけにペーストを重ねて塗布すればよい。

次に、上記のように封着ガラス層15を介して重ね合わせた両パネル板10・20を加熱封着する工程について説明する。ここでは、加熱炉において乾燥空气中で加熱し、低融点ガラスの軟化点温度以上まで昇温させることにより封着を行う。

図7は、本加熱封着工程に使用するベルト式加熱装置の構成を模式的に示す図である。

この加熱装置40は、パネル板を加熱する加熱炉41、加熱炉41内を通過するようパネル板を搬送する搬送ベルト42、加熱炉41内に雰囲気ガスを導入す

るガス導入パイプ４３などから構成されており、加熱炉４１内には、搬送方向に沿って複数のヒータ（不図示）が設置されている。

そして、各ヒータで加熱炉４１の入口４４から出口４５に至るまでの各箇所の温度を設定することによって、任意の温度プロファイルで基板を加熱することができ、また、ガス導入パイプ４３から雰囲気ガス（乾燥空気）を導入することによって、加熱炉４１内を雰囲気ガスで満たすことができるようになっている。

雰囲気ガスとしての乾燥空気は、空気を低温（マイナス数十度）に冷却して水分を凝結させるガス乾燥器（不図示）を経由させ、空気中の水蒸気量（水蒸気分圧）を低減することによって生成することができる。

10 そして、上記前面パネル板１０と背面パネル板２０とを重ね合わせたものを搬送ベルト４２上にセットする。ここで位置合わせされた前面パネル板１０と背面パネル板２０とが位置ずれしないようにクランプ等によって締め付けておくのが好ましい。

15 セットされたパネル板１０・２０は、加熱炉５１を通過することによって乾燥空気の雰囲気下で封着ガラス層１５の軟化温度以上に加熱される。これによって、封着ガラス層１５が軟化して両パネル板１０・２０の外周部が封着される。

（本実施の形態の封着方法による効果について）

本実施形態の封着方法によれば、従来の封着方法と比べて、次のような効果を奏する。

20 通常、前面パネル板１０や背面パネル板２０には、水蒸気などのガスが吸着されているが、これらの基板を加熱昇温すると、吸着されているガスが放出される。特に２００～２５０℃においては、ＭｇＯ保護層から水分が放出される（図１４参照）。

25 従来の一般的な製造方法では、封着ガラスを仮焼する工程において、基板に吸着されているガスがある程度抜けても、その後、封着工程開始時まで大気中で室温にすることによって再びガスが吸着されるので、封着工程時に、前面パネル板と背面パネル板に吸着されているガスが放出される。そして、封着ガラス層に囲まれている内部空間は密閉状態となっているので、この内部空間内に放出されるガスはその中に閉じ込められてしまう。通常、内部空間における水蒸気分圧は２

0 Torr 以上になることが測定の結果わかっている。

そのため、内部空間に臨んでいる蛍光体層がガスの影響（特に保護層から放出される水蒸気の影響）で熱劣化しやすい。そして、蛍光体層（特に青色蛍光体層）が熱劣化すると発光強度が低下する。

5 これに対して、本実施の形態の封着工程においては、昇温時に封着ガラス層 15 の軟化点未満の温度までは、封着ガラス層 15 が変形しないので、前面パネル板 10 及び背面パネル板 20 の外周部において内部空間と外部空間を連通する隙間が保たれる。従って、内部空間内に放出されるガス（水蒸気）は、この隙間を通して外部空間に放出される。

10 この結果、封着工程中において青色蛍光体が劣化するのを抑えることが可能となる。

更に、本実施形態では、加熱炉 51 の内部は乾燥空気の雰囲気となっており、隙間を通して内部空間に乾燥空気が流れ込む。従って、封着工程における青色蛍光体の劣化防止効果がより大きなものとなる。

15 蛍光体の熱劣化を抑える効果を十分に得るために、加熱炉 51 内の乾燥空気の水蒸気分圧を 10 Torr (1300 Pa) 以下とするのが好ましく、更に、5 Torr (650 Pa) 以下、1 Torr (130 Pa) 以下と低く設定するほど効果は大きい。

20 なお、水蒸気分圧と露点温度とは一定の関係があるので、乾燥空気中の水分について「露点温度」を用いて言い換えると、露点温度を低く設定するほど、蛍光体焼成時の熱劣化を抑えるのに好ましく、乾燥ガスの露点温度は 12℃ 以下、0℃ 以下、-20℃ 以下とするのが好ましいと言える。

25 なお、封着工程において、封着ガラス層 15 は、軟化点以上の温度まで昇温されるので、最終的には隙間はなくなり、前面パネル板 10 及び背面パネル板 20 の外周部は、封着ガラス層 15 によって密封される。

また、本実施形態の製法で作成された PDP は、蛍光体層に含有されている水分も少ないため、PDP 駆動時における異常放電が少ないという効果も得られる。

また、封着工程において、外周部に隙間を形成しなくても、パネル板 10・20 の隅に孔を設けておけば、同様に内部空間から水分が抜ける効果はあるが、本

実施形態の方法では、内部空間と外部空間とのガス流通性をより確保できると考えられる。

また、両パネル板 10・20 間の内部空間に、チップ管から乾燥空気を強制的に送り込みながら封着するようにしても同様の効果を奏するが、本実施形態の方法によれば、乾燥空気を送り込む機構も不要で、より簡単に効果を得ることができる。

ここで、優れた効果を得るために、外周部に形成される隙間の好ましい形態について考察する。

内部空間に発生する水分を外部空間に排出する効果を得るために、隙間の間隙（凸部 16 の段差や凹部 17 の段差）は、少なくとも $50\mu\text{m}$ もしくは $100\mu\text{m}$ 必要であって、十分な効果を得るために、間隙を $300\mu\text{m}$ 以上とすることが必要であり、 $500\mu\text{m}$ 以上とすることが好ましい。

外周部の中で隙間を形成する部分の割合（全周に対する隙間の長さの割合）が小さくても、内部空間から水分を排出する効果は得られるが、外部空間から内部空間に外部からガスが流れ込むようにするには、この割合を 50% 以上とするのが望ましい。

外周部の中で隙間を形成する位置については、一箇所だけに隙間を形成してもガスを外部に排出できるので効果を奏するが、複数箇所に隙間を設ける方が内部空間と外部空間とのガス流通がよくなるので、より大きな効果が期待できる。

また上記のように、封着時には通常、前面パネル板 10 及び背面パネル板 20 はクランプなどで挟まれ、外周部に圧力が加えられるが、この圧力は封着ガラス層 15 の隙間以外のところに集中して加わることになる。

従って、外周部の全周にわたって均一的に圧力が加えられるようにするため、外周部の中の 1 箇所に集中して隙間を設けるよりも、外周部全体にわたって複数箇所に分散させて隙間を設ける方が好ましい。

（雰囲気ガス中の水蒸気分圧についての考察）

加熱封着時において内部空間の水蒸気分圧を減少させることによって、青色蛍光体の加熱による熱劣化を防止することが可能であることに関して、以下のように実験に基づいて考察した。

図8、9は、水蒸気分圧をいろいろと変えた空气中で、青色蛍光体（ $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ）を焼成したときの相対発光強度及び色度座標 y の測定結果である。焼成条件として、ピーク温度は 450°C とし、ピーク温度で維持する時間は20分とした。

- 5 図8に示す相対発光強度は、発光強度測定値を、焼成前の青色蛍光体の発光強度測定値を基準値100としたときの相対値で表わしたものである。

発光強度は、分光光度計を用いて蛍光体層からの発光スペクトルを測定し、この測定値から色度座標 y 値を算出し、この色度座標 y 値と、輝度計で予め測定した輝度値とから、式（発光強度＝輝度／色度座標 y 値）で算出した値である。

- 10 なお、焼成前の青色蛍光体の色度座標 y は、0.052であった。

図8、9の結果より、水蒸気分圧が1 Torr（130 Pa）以下では、加熱に伴う発光強度の低下並びに色度変化は全く見られず、10 Torr（1300 Pa）以下では発光強度の低下並びに色度変化が小さいが、水蒸気分圧が増加するに従って、青色の相対発光強度は低下し、青色の色度座標 y は大きくなっていることがわかる。

- 15

ところで、青色蛍光体（ $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ）を加熱するときに発光強度が劣化したり色度座標 y 値が大きくなったりするのは、付活剤 Eu^{2+} イオンが加熱により酸化され Eu^{3+} イオンになることが原因であると従来から考えられているが（J. Electrochem. Soc. Vol. 145, No. 11,

- 20 November 1998 参照）、上記の青色蛍光体の色度座標 y 値が雰囲気中の水蒸気分圧に依存するという結果とを組み合わせると、 Eu^{2+} イオンがガス雰囲気（例えば空気）中の酸素と直接反応するのではなく、ガス雰囲気中の水蒸気によって劣化に係る反応が促進されるものと考えられる。

- 25 ちなみに、加熱温度をいろいろと変化させて、上記と同様にして青色蛍光体（ $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ）の熱による発光強度の低下度合や色度座標 y の変化を調べてみたところ、加熱温度が 300°C から 600°C の範囲では、加熱温度が高いほど熱による発光強度の低下は大きくなり、いずれの加熱温度でも水蒸気分圧が高いほど発光強度の低下が大きくなるという傾向が見られた。一方、水蒸気分圧が高いほど熱による色度座標 y の変化が大きくなるという傾向は見られたが、色

度座標 y の変化度合が加熱温度に依存するという傾向は見られなかった。

また、前面ガラス基板 1 1、表示電極 1 2、誘電体層 1 3、保護層 1 4、背面ガラス基板 2 1、アドレス電極 2 2、誘電体層 2 3、隔壁 2 4、蛍光体層 2 5 を形成する各部材を加熱したとき水蒸気放出量を測定したところ、保護層 1 4 の材料である MgO からの水蒸気放出量が最も多かった。これより、封着時に蛍光体層 2 5 の熱劣化を引き起こす主要な原因は、保護層 1 4 (MgO) から水蒸気が放出されることにありと推測される。

なお、本実施の形態では、封着工程について基本的な説明を行ったが、以下の実施の形態 2 ～ 6 で説明するように、更に工夫を加えることができる。

10

[実施の形態 2]

本実施の形態では、封着ガラス層 1 5 を介して両パネル板 1 0 ・ 2 0 を重ね合わせたものを加熱して封着する際に、パネルのサイドから乾燥ガスが封着ガラス層 1 5 に当たるように工夫が施されている。

15 図 1 0 は、本実施形態の製法において、加熱装置の中で両パネル板 1 0 ・ 2 0 を封着する様子を示す図である。

この加熱装置は、上記加熱装置 4 0 と同様であって、両パネル板 1 0 ・ 2 0 を重ね合わせたものが搬送ベルト 4 2 上に置かれ、搬送ベルト 4 2 に沿ってガス導入パイプ 4 3 が設けられている。

20 ガス導入パイプ 4 3 には、搬送ベルト 4 2 の上面に沿った方向にガスを噴出させるノズル 4 3 a が複数個列設されている。

搬送ベルト 4 2 に載せられ両パネル板 1 0 ・ 2 0 には、加熱炉 5 1 内を搬送されながら、ノズル 4 3 a から噴出される乾燥空気が、両パネル板 1 0 ・ 2 0 のサイドから当てられることになる。

25 この場合、外周部における封着ガラス層 1 5 の隙間から内部空間に乾燥ガスが押し込まれ、それに伴って内部空間から水分が効率よく排出されるので、青色蛍光体の熱劣化を抑制する効果が、実施の形態 1 と比べて向上する。

なお、図 1 0 に示されるように、両パネル板 1 0 ・ 2 0 の外周部は、位置ずれが生じないようにクランプ 5 0 で締め付けられている。

〔実施の形態３〕

本実施の形態では、封着後における封着ガラス層１５の幅が均一になるよう工夫が施されている。

まず、封着ガラス層１５に沿って隔壁を形成する方法について説明する。

- 5 図１１に示す例では、背面ガラス基板２１上に、封着ガラス層１５の内周及び外周に沿って隔壁１９a及び隔壁１９bが設けてある。

- 封着ガラス層１５に隙間が形成されるようにすると、外周部の部分毎に封着ガラスの塗布量が異なるので、封着後における封着ガラス層の幅にばらつきが生じやすい。即ち、封着ガラス層１５の幅を一定とし且つ外周部に隙間が形成されるようにした場合、隙間が形成される部分は、隙間が形成されない部分と比べて、層の厚みが小さいため、封着ガラスの塗布量も小さくなり、そのため、封着後における封着ガラス層の幅が小さくなる傾向にある。なお、このような封着ガラス層の幅ばらつき度は、封着前の隙間の隙間（封着ガラス層１５における凸部及び凹部の段差）に依存するが、例えばこの隙間が $500\mu\text{m}$ 程度の場合には、層幅
- 10
- 15 のばらつきは 3mm 程度生じる。

これに対して、上記のように隔壁１９a及び隔壁１９bを設けておけば、封着ガラス層が軟化したときに、層の幅方向に流れて広がるのが防止されるので、その結果、封着後における封着ガラス層１５の幅のばらつきも防ぐことができる。

- なお、図１１では、背面ガラス基板２１上に封着ガラス層１５及び隔壁１９a・
- 20 １９bを形成する例を示したが、封着ガラス層１５及び隔壁１９a・１９bのいずれか或はすべてを前面ガラス基板１１上に形成しても同様の効果を奏する。

次に、封着ガラス層１５が軟化する前における層の幅を、隙間が形成される部分において隙間が形成されない部分よりも大きく設定する方法について説明する。

- 図１２に示す例では、上記図３に示した例と同様に、封着ガラス層１５に、ほぼ一定の間隔をおいて凸部１６が形成されているが、凸部１６が形成されている部分では、凸部１６が形成されていない部分と比べて、層の幅が小さく設定されている。
- 25

このように封着ガラス層１５の層の幅を調整することによって、層の厚さが大きいところでは幅が小さくなるので、外周に沿って封着ガラス塗布量が均一化さ

れることになる。従って、封着後における封着ガラス層 15 の幅を均一化することができる。

そして、封着ガラス層 15 の幅を均一化することによって、封着ガラス層が表示領域にまで侵入して表示品質が損なわれのを防止することができる。

5

〔実施の形態 4〕

本実施の形態では、内部空間内に閉じこめられる水分量をより低減するために、封着ガラス層 15 を形成するのに軟化点の高いシール材を用いている。

即ち、実施の形態 1 では、シール材として軟化点が 380～390℃の低融点
10 ガラスを用いたのに対して、本実施形態では軟化点が 410℃以上の低融点ガラスを選択して用いる。

このように軟化点が高いシール材料を用いて封着ガラス層 15 を形成することによって、高い温度に昇温されるまで、外周部に隙間が維持され、内部空間から外部に水分が排出されることになる。従って、昇温時においてより多くの水分が
15 内部空間から外部空間に排出されることになる。

このように軟化点が 410℃以上のシール材を用いることによって、内部空間から外部へのガス排出をより効率よく行い、蛍光体の劣化防止効果を高めることが可能となる。

20 〔実施の形態 5〕

本実施の形態では、内部空間内に閉じこめられる水分量をより低減するために、封着工程におけるピーク温度を下げて、封着ガラス層の軟化点と当該ピーク温度との温度差を小さくしている。

従来一般的には、封着工程におけるピーク温度は 450℃程度であった。上記
25 のように封着用ガラスの軟化点が 380～390℃とすると、封着工程におけるピーク温度は、封着ガラスの軟化点より 50℃以上高いことになる。この場合、両パネル板 10・20 の隙間がなくなって内部空間が遮蔽された後に温度上昇に伴って放出される水分は、内部空間内に閉じこめられてしまうので、その分は蛍光体を熱劣化させることになる。

これに対して、軟化点が380～390℃と従来と同等である封着ガラスを用いたとしても、封着工程におけるピーク温度を従来より低め（例えば410～420℃）にして、軟化点とピーク温度との差を小さく（20～30℃に）設定すれば、両パネル板10・20の隙間がなくなった後に内部空間内に放出される水分量はそれだけ少なくなるので、蛍光体の熱劣化を防止する効果が高められる。

[実施の形態6]

本実施の形態では、加熱封着時に内部空間内に閉じこめられる水分量をより低減させるために、封着工程において両パネル板を昇温する際に、封着ガラス層15の軟化点未満で且つ250℃以上の温度で維持する期間を設け、その後軟化点温度以上まで加熱するようにしている。

ここでは、250℃以上且つ封着ガラス層15の軟化点以下の温度範囲内で10分間以上保つこととする。

図13は、本実施の形態に係る封着工程における温度プロファイルの一例を示す図である。(a)では、250℃以上且つ封着ガラス層15の軟化点以下の温度範囲(図中両矢印Wで示す)内で一定温度で維持する期間が設けられており、(b)では、250℃以上且つ封着ガラス層15の軟化点の温度範囲内で徐々に昇温しているが、いずれの場合も250℃以上且つ封着ガラス層15の軟化点以下の温度範囲で10分間以上維持されている。

250℃～封着ガラス層15の軟化温度の温度範囲は、パネル板10・20に吸着している水分（特に保護層14に吸着している水分）を内部空間に放出し、更に隙間を経て外部空間に放出するという水分排出作用が活発な温度範囲である。

従って、この温度範囲で維持することによって、封着ガラス層15が軟化する時点においてパネル板10・20に吸着されている水分量をより少なく抑え、内部空間が密閉される後に内部空間に放出される水分をより少なくすることが可能となる。よって、蛍光体の熱劣化を防止する効果を高めることができることになる。

パネル板10・20を250℃以上の温度で加熱することによって吸着している水分（特に保護層14に吸着している水分）が放出されることは、以下の実験によって確認できる。

前面パネル板 10 に用いられているのと同様の MgO 膜を加熱昇温した時に、排出される水蒸気量を TDS 分析法（昇温脱離ガス質量分析法）で分析した。

図 14 は、その結果を示すものである。本図より、PDP に用いられている MgO 膜を昇温した場合に、200～250℃の温度範囲内で水蒸気が多量に排出
5 されることがわかる。

なお、この温度範囲に維持する時間を 30 分以上に設定すれば、更に高い水分排出効果が期待ができる。

〔実施の形態についての変形例など〕

10 * 上記実施の形態では、封着工程で雰囲気を形成する乾燥ガスとして乾燥空気を用いたが、蛍光体層と反応を起こさない窒素等の不活性ガスであって水蒸気分圧の低いものを用いても同様の効果が得られる。

但し、 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ や $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}$ 等の酸化物系の蛍光体は、無酸素の雰囲気中で加熱すると多少酸素欠陥が形成
15 され発光効率が低下する場合があるので、封着工程で用いる乾燥ガスには酸素が含まれていることが望ましい。

* 上記実施の形態では、封着ガラス層 15 を形成するシール材料として低融点ガラスを用いたが、隔壁 24 と同様のガラス材料を用いても実施することは可能である。

20 即ち、パネル板 10・20 の一方または両方に、隔壁用ガラスを用いて上記時 3～5 で示したような形状で封着ガラス層 15 を形成し、パネル板 10・20 を重ね合わせて、封着ガラス層 15 を加熱して軟化させることによって封着しても同様の効果を奏する。但し、低融点ガラスと比べると隔壁用ガラスの軟化点はかなり高いので、この場合、加熱炉で加熱封着することは難しいが、封着ガラス層
25 15 の上に前面パネル板 10 側からレーザー光を照射して封着ガラス層 15 を集中的に加熱して軟化させることによって封着することができる。

なお、レーザー光を外周部に照射して封着する場合には、蛍光体層が高温にさらされにくい、外周部近傍の蛍光体層は加熱されるので、封着時に内部空間に発生する水分が隙間を通して外部に排出され蛍光体の熱劣化が抑えられる効果は同

様に得られる。

*上記実施の形態では、封着工程に関して乾燥空気雰囲気中で行うことを説明したが、封着工程以外にも、蛍光体が熱に晒される蛍光体焼成工程やフリット仮焼工程においては乾燥空気中で行うことが好ましい。

5 例えば、蛍光体焼成時には、上記加熱装置40を用いて、蛍光体層25を形成した背面ガラス基板21を、乾燥空気中で焼成（ピーク温度520℃、10分間）し、フリット仮焼時には、上記加熱装置40を用いて、封着用ガラスフリットを塗布した前面パネル板10あるいは背面パネル板20を、乾燥空気中で焼成する（ピーク温度350℃、30分間）。

10 このように、蛍光体焼成時やフリット仮焼時にも、乾燥ガスを流しながら焼成することによって、蛍光体焼成時やフリット仮焼時における雰囲気中の水蒸気による熱劣化を抑えることができる。このとき乾燥空気中における水蒸気分圧の値については、封着工程で説明した内容と同様である。

15 *上記実施の形態においては、面放電型のPDPを例にとって説明したが、本発明は、封着材層を加熱することによって封着する工程を通して製造されるPDPであるならば、面放電型PDPに限られず、対向放電型PDPなどにも適用することができる。

 [実施例]

20 【表1】

25

パ ン ク の 番 号	凸部あるいは凹部の段差 (μm)	パ ン ク 材 の 軟 化 点 ($^{\circ}\text{C}$)	封着時 ヒート温度 ($^{\circ}\text{C}$)	待機温度 ($^{\circ}\text{C}$)	封着 雰囲気	乾燥空気 の水蒸気 分圧 (Pa)	青色発光 の相対 発光強度	青色発光 の色度 座標 y	青色発光 の波長 (nm)	白表示時 の色温度 (K)	青、および 緑色の発光 の波長の比 強度比 (青色/緑色)	青色蛍光体の TDS分析での 200 $^{\circ}\text{C}$ 以上の H ₂ O分子数の ピーク値(個/g)	青色蛍光体の c軸長とa軸 長の比(c/a)
1	500	385	450	なし	乾燥空気	130	110	0.078	454	9000	0.9	1.0×10^{16}	4.0218
2	500	385	450	なし	乾燥空気	130	118	0.073	453	9200	1.01	8.0×10^{15}	4.0218
3	500	385	450	なし	乾燥空気	130	120	0.071	451	9300	1.03	7.1×10^{15}	4.0217
4	500	385	450	なし	真空	—	103	0.071	451	7100	0.79	1.2×10^{16}	4.0219
5	50	385	450	なし	乾燥空気	130	100	0.089	456	6000	0.78	1.8×10^{16}	4.022
6	300	385	450	なし	乾燥空気	130	111	0.077	454	9000	0.92	9.0×10^{15}	4.0218
7	1000	385	450	なし	乾燥空気	130	122	0.068	450	9500	1.05	6.2×10^{15}	4.0217
8	500	385	450	なし	乾燥空気	130	118	0.073	453	9200	1.02	7.5×10^{15}	4.0217
9	500	415	450	なし	乾燥空気	130	133	0.059	448	10600	1.15	2.7×10^{15}	4.0216
10	500	385	410	なし	乾燥空気	130	135	0.058	448	11000	1.15	2.0×10^{15}	4.0216
11	500	385	450	200	乾燥空気	130	127	0.063	449	10000	1.1	4.0×10^{15}	4.0216
12	500	385	450	300	乾燥空気	130	130	0.061	449	10200	1.13	3.2×10^{15}	4.0216
13	500	385	450	400	乾燥空気	130	119	0.072	452	9300	1.01	8.0×10^{15}	4.0218
14	なし	385	450	なし	空気	1950	100	0.090	458	5800	0.76	2.0×10^{16}	4.022

表1に示すパネルNo. 1～14のPDPを作製した。パネルNo. 1～14のPDPのサイズは、いずれも42"とした。また、パネル構成も共通であって、蛍光体層の膜厚は30 μ m、放電ガスにはNe(95%)－Xe(5%)を用い、その封入圧力は500 Torr (6.5 \times 10⁴Pa)とした。

- 5 パネルNo. 1～13のPDPは、上記実施の形態に基づいて作製した実施例である。実施例では、封着工程において両パネル板10・20間の外周部に隙間が形成されるように封着ガラス層を形成する点は共通しているが、細部はそれぞれ異なっている。

- 10 パネルNo. 1～7及びパネルNo. 9～13では、上記図3に示すように、背面ガラス基板上の外周部に、凸部を有する封着ガラス層を形成した。

パネルNo. 1では、凸部をパネル隅の1箇所だけ設け、パネルNo. 2では凸部を4隅の4箇所だけに設けた。パネルNo. 3～7及びパネル9～13では、凸部を10cm程度の間隔をあけて外周全周にわたって設けた。

- 15 凸部の長さはすべて6mm程度とし、凸部の高さや焼成雰囲気は表1に示すようにいろいろな値に設定した。

パネルNo. 8では、上記図4に示すように、背面ガラス基板上の外周部に、長さ5mm程度の凹部を10cm程度の間隔をおいて設けた封着ガラス層を形成して封着したものである。

- 20 パネルNo. 14のPDPは、比較例に係わるものであって、封着前に前面板と背面板間に隙間ができないように、封着ガラス層を背面ガラス基板上の外周部に設けて封着したものである。

各パネルに用いたシール材及び温度プロファイルは次の通りである。

- 25 シール材はいずれも主成分として酸化鉛(65～80wt%)、酸化硼素(10wt%)、酸化チタン(5～10wt%)を含む低融点ガラスを用いたが、軟化点は410℃と385℃の2種類に分かれ、温度プロファイルのピーク温度も各軟化点に合わせて設定した。

即ち、パネルNo. 1～8及びパネルNo. 10～14では、軟化点385℃の低融点ガラスを用い、パネルNo. 9では、軟化点415℃の低融点ガラスを用いた。

パネルNo. 1～9及びパネルNo. 11～14では、封着時における温度プロファイルのピーク温度は450℃とした。但し、パネルNo. 11～13においては、封着時における昇温途中において、表1に示す各待機温度（200℃、300℃、400℃）で30分間維持するようにした。一方、パネルNo. 105では、封着時における温度プロファイルのピーク温度を410℃とした。

なお、シール材の軟化点は、主に組成物である酸化鉛の組成比やその他の微小含有物質の組成比を変えることによって調整した。また、各ピーク温度においては20分間保持するようにした。

封着時の雰囲気については、パネルNo. 1～3及びパネルNo. 5～13で
10 は乾燥空気雰囲気とし、パネルNo. 4では真空雰囲気とし、パネルNo. 14
では水蒸気分圧15 Torr (1950 Pa) の空気雰囲気とした。

(比較実験)

発光特性の比較

15 このように作製したパネルNo. 1～14のPDPについて、発光特性として、青色セルのみを点灯させたときの発光強度、色度座標 y 、発光スペクトルのピーク波長及び青色セル、赤色セル、緑色セルのすべてを同一電力条件で点灯した時の白色表示の色温度（色温度補正なし）、青色セル及び緑色セルを同じ電力で発光させたときの発光スペクトルのピーク強度比を測定した。

20 発光強度については、分光光度計を用いて発光スペクトルを測定し、この測定値から色度座標 y 値を算出し、この色度座標 y 値と、輝度計で予め測定した輝度値とから、式（発光強度＝輝度／色度座標 y 値）で算出した。

これらの測定結果は、表 1 に示す通りである。

なお、表 1 に示す青色セルの発光強度は、比較例のパネル N o. 1 4 の発光強度を 1 0 0 とした相対発光強度で示している。

25 図15は、パネルNo. 7, 9, 14について、青色セルのみを点灯させたときの発光スペクトルである。

発光特性についての考察：

表 1 の測定結果において、実施例（パネル N o. 1 ～ 13）と、比較例（パネル N o. 14）とについて、発光特性を比較すると、実施例は比較例より発光特

性が優れている（パネル輝度が高く、色温度が高い）。

さらに、実施例では外周部に間隙が形成されており、実施例では比較例よりも装置内に流れる空気の水蒸気分圧が小さいため、封着用シール剤の軟化後に内部空間に閉じ込められる水分が少なく、その結果、青色蛍光体の熱劣化が抑えられるためと考えられる。

また、パネルNo. 1, 2, 3の発光特性を比較すると、パネルNo. 1, 2, 3の順で発光特性が向上している。これは、封着ガラス層に形成する凸部の数が増えるに従って相対発光強度が高く、色度座標 y が小さく、発光スペクトルのピーク波長が短波長になっており、発光特性が向上することがわかる。

これは凸部の数が少ない時は、ガラス基板が自重でたわみを生じ、外周部における隙間が小さくなる結果、内部空間で発生した水蒸気を有効に排除しにくくなるためと考えられる。

パネルNo. 3とパネルNo. 8の発光特性を比較すると、パネルNo. 3の方がパネルNo. 8よりも発光特性が優れている。これは、パネルNo. 3のように封着ガラス層に凸部を形成する方が、No. 8のように封着ガラス層に凹部を形成する場合よりも、外周部に形成される隙間の長さが大きくなり、その結果、内部空間に発生する水蒸気が外部に排除される作用が大きくなるからと考えられる。

パネルNo. 3, 5, 6, 7の発光特性を比較すると、パネルNo. 5, No. 3, No. 6, No. 7の順で発光特性が向上している。これは、封着ガラス層に設ける凸部の高さが高い（隙間が大きい）ほど、内部空間で発生した水蒸気を有効に排除できるためと考えられる。

なお、パネルNo. 5は、比較例であるパネルNo. 14と比べて発光特性にあまり差がない。これより、十分な効果を得るためには、封着ガラス層に設ける凸部の高さ（隙間の大きさ）を100 μm 以上に設定する必要があることがわかる。

パネルNo. 3とNo. 9の発光特性を比較すると、パネルNo. 9の方が発光特性が優れている。これは、封着用シール剤の軟化点が高いほど、高温まで隙間を維持できるために、内部空間に放出される水蒸気を十分に排気することがで

き、その結果、青色蛍光体の熱劣化が抑えられるためと考えられる。

パネルNo. 3とNo. 10の発光特性を比較すると、パネルNo. 10の方が発光特性が優れている。これは、軟化点の等しい封着用シール剤を用いた場合には、封着時のピーク温度が低いほど発光特性が向上することを示している。

- 5 これも、封着時のピーク温度を低くすることによって、シール剤の軟化点より高い温度において内部空間に放出される水蒸気量が低減され、その結果、青色蛍光体の熱劣化が抑えられるためと考えられる。

パネルNo. 3とパネルNo. 4の発光特性を比較すると、パネルNo. 4の方が発光特性が劣っている。

- 10 これは、パネルNo. 4では、真空雰囲気中で加熱しているが、酸化物蛍光体である青色蛍光体が、無酸素雰囲気中で加熱されることによって、母体の酸素の一部が抜けて酸素欠陥が形成されるためと考えられる。

- 15 パネルNo. 3, No. 11, No. 12の発光特性を比較すると、No. 3, No. 11, No. 12の順に発光特性が向上している。これは、待機温度が封着用シール剤の軟化点（380℃）以下の範囲では、待機温度が高いほど、待機期間中において、基板（特にMgO膜）に吸着されている水蒸気が外部にたくさん排出されるためと考えられる。

- 20 なお、パネルNo. 13は、パネルNo. 3, No. 11, No. 12と比べて発光特性が劣っている。これは、軟化点（380℃）以上の待機温度で待機させると、基板（特にMgO膜）に吸着されている水蒸気が、密閉された内部空間内にたくさん排出され、その結果、青色蛍光体の熱劣化がより生じるためと考えられる。

- 25 また、表1に示した各パネルNo. における青色発光の色度座標 y と青色発光のピーク波長（図15参照）との関係を見ると、青色発光の色度座標 y の値が小さいほど、青色発光のピーク波長は短いことがわかる。これは、青色発光の色度座標 y 値が小さいことと青色発光のピーク波長が短いことが同等の意味を持つことを示している。

青色蛍光体の分析：

パネルNo. 1～14のPDPについて、パネルから青色蛍光体を取り出し、

TDS分析法（昇温脱離ガス質量分析法）で、青色蛍光体1g当りから脱離する H_2O ガス分子数を測定した。また、X線回折によって青色蛍光体結晶のa軸長及びc軸長も測定した。

5 TDS分析では、日本真空技術（株）製の赤外線加熱型昇温脱離ガス質量分析装置を用いて次のように測定した。

10 Ta製皿に詰めた蛍光体資料を予備排気室で 10^{-4} Paオーダまで排気した後、測定室へ挿入し、 10^{-7} Paオーダまで排気した。その後、赤外線ヒータを用いて、室温から1100℃まで、昇温速度10℃/minで昇温しながら、蛍光体から脱離する H_2O 分子（質量数18）の分子数を、測定間隔15秒のスキャンモードで測定した。

これらの測定結果は、表1に示す通りである。

青色蛍光体の分析結果についての考察：

15 実施例にかかるパネルNo. 1～13のPDPの青色蛍光体では、昇温脱離ガス質量分析における200℃以上の領域で現れる脱離 H_2O の分子数のピーク値が 1×10^{16} 個/g以下であり、a軸長に対するc軸長の比が4.0218以下であるのに対して、比較例にかかるパネルNo. 14のPDPの青色蛍光体では、上記各値より大きい値を示していることがわかる。

産業上の利用可能性

20 本発明のPDP並びにその製造方法は、コンピュータやテレビ等のディスプレイ装置、特に大型のディスプレイ装置を製造するのに有効である。

請求の範囲

1. 前面基板及び背面基板の対向面の少なくとも一方に蛍光体層を形成する
蛍光体層形成ステップと、

5 前面基板及び背面基板の対向面の少なくとも一方の外周部に封着材層を形成する
封着材層形成ステップと、

前記蛍光体層形成ステップ及び封着材層形成ステップの後に、前記前面基板及び
背面基板を、封着材層の内側に内部空間が形成されるように重ね合わせた状態
で、前記封着材層をその軟化温度以上に加熱することにより封着する封着ステッ
10 プとを備えるプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記封着材層形成ステップで形成する前記封着材層は、

両パネルを重ね合わせたときに、外周部における一箇所以上において、封着材
層の内側に形成される内部空間と外部とを連通する隙間が形成されるように形状
が設定されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

15

2. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記封着材層形成ステップで形成する前記封着材層には、

外周部における一箇所以上において、凸部または凹部が形成されていることを
特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

20

3. 請求項2記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記封着材層形成ステップで封着材層に形成する凸部の高さまたは凹部の深さ
が300 μ m以上であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方
法。

25

4. 請求項2記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記封着材層形成ステップで形成する封着材層は、凸部が設けられた箇所では、
それ以外の箇所と比べて幅が狭く設定されていることを特徴とするプラズマディ
スプレイパネルの製造方法。

5. 請求項2記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記封着材層形成ステップで形成する封着材層は、凹部が設けられた箇所では、
それ以外の箇所と比べて幅が広く設定されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

5

6. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記封着材層形成ステップでは、
前記前面板及び前記背面板の対向面のいずれか一方の外周部には全周にわたって封着材層を形成し、

10 他方の対向面の外周部には1箇所以上に部分的に封着材層を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

7. 請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記他方の対向面に設けられた封着材層は、厚みが300 μ m以上であること
15 を特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

8. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記封着材層形成ステップで形成する封着材層は、
隙間が形成される部分においては、隙間が形成されない部分と比べて幅が広く
20 設定されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

9. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記前面板及び前記背面板の対向面のいずれか一方の外周部における前記封着材層が形成される領域の内側と外側とに、隔壁を形成する隔壁形成ステップを備
25 えることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

10. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記封着材層形成ステップで形成する封着材層は軟化点が410℃以上であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

1 1. 請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記封着ステップにおける加熱最高温度と前記封着材層の軟化点との温度差が
40℃以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

5 1 2. 請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記封着ステップで封着材層を加熱する際に、
250℃以上且つ前記封着材層の軟化点未満の温度で10分以上維持した後、
当該軟化点以上の温度に昇温することを特徴とするプラズマディスプレイパネル
の製造方法。

10

1 3. 請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記封着材層形成ステップで形成する封着材層には低融点ガラスが含まれるこ
とを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

15 1 4. 請求項 1 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記封着ステップは乾燥ガス雰囲気中で行われることを特徴とするプラズマデ
ィスプレイパネルの製造方法。

20 1 5. 請求項 1 4 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記乾燥ガスには酸素が含まれていることを特徴とするプラズマディスプレイ
パネルの製造方法。

25 1 6. 請求項 1 5 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記乾燥ガスは乾燥空気であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル
の製造方法。

1 7. 請求項 1 4 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記乾燥ガス雰囲気における水蒸気分圧は130Pa以下であることを特徴と
するプラズマディスプレイパネルの製造方法。

18. 請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、
前記蛍光体層形成ステップで形成する蛍光体層には、

$\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ を用いた青色蛍光体層が含まれることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

5

19. 請求項1～18のいずれかの製造方法で製造されたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

20. 請求項1～18のいずれかの製造方法で製造され、

10 青色蛍光体層が配設されたセルを含む複数のセルが配設されたプラズマディスプレイパネルであって、

前記青色蛍光体層が配設されたセルのみを点灯させたときの発光色は、CIE表色系の色度座標 y が0.08以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

15

21. 請求項1～18のいずれかの製造方法で製造され、

青色蛍光体層が配設されたセルを含む複数のセルが配設されたプラズマディスプレイパネルであって、

前記青色蛍光体層が配設されたセルのみを点灯させたときの発光スペクトルは、
20 ピーク波長が455nm以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

22. 請求項1～18のいずれかの製造方法で製造され、

複数のセルが配設されたプラズマディスプレイパネルであって、

25 すべてのセルを同一電力条件で点灯させたときの発光色の色温度が9000K以上であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

23. 請求項1～18のいずれかの製造方法で製造され、

青色蛍光体層及び緑色蛍光体層を含む蛍光体層が配設されたセルが複数配設さ

れたプラズマディスプレイパネルであって、

前記青色蛍光体層が配設されたセルを点灯させた時の発光スペクトルのピーク強度が、前記緑色蛍光体層が配設されたセルを同一条件で点灯させた時の発光スペクトルのピーク強度に対して0.8以上であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

5 スプレイパネル。

24. 請求項18の製造方法で製造され、

青色蛍光体層が配設されたセルを含む複数のセルが配設されたプラズマディスプレイパネルであって、

10 前記BaMgAl₁₀O₁₇:Euのa軸長に対するc軸長の比が4.0218以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

25. 請求項18の製造方法で製造され、

15 青色蛍光体層が配設されたセルを含む複数のセルが配設されたプラズマディスプレイパネルであって、

前記BaMgAl₁₀O₁₇:Euは、

昇温脱離ガス質量分析するときに、200℃以上の領域で現れる脱離H₂Oの分子数のピーク値が1×10¹⁶個/g以下であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

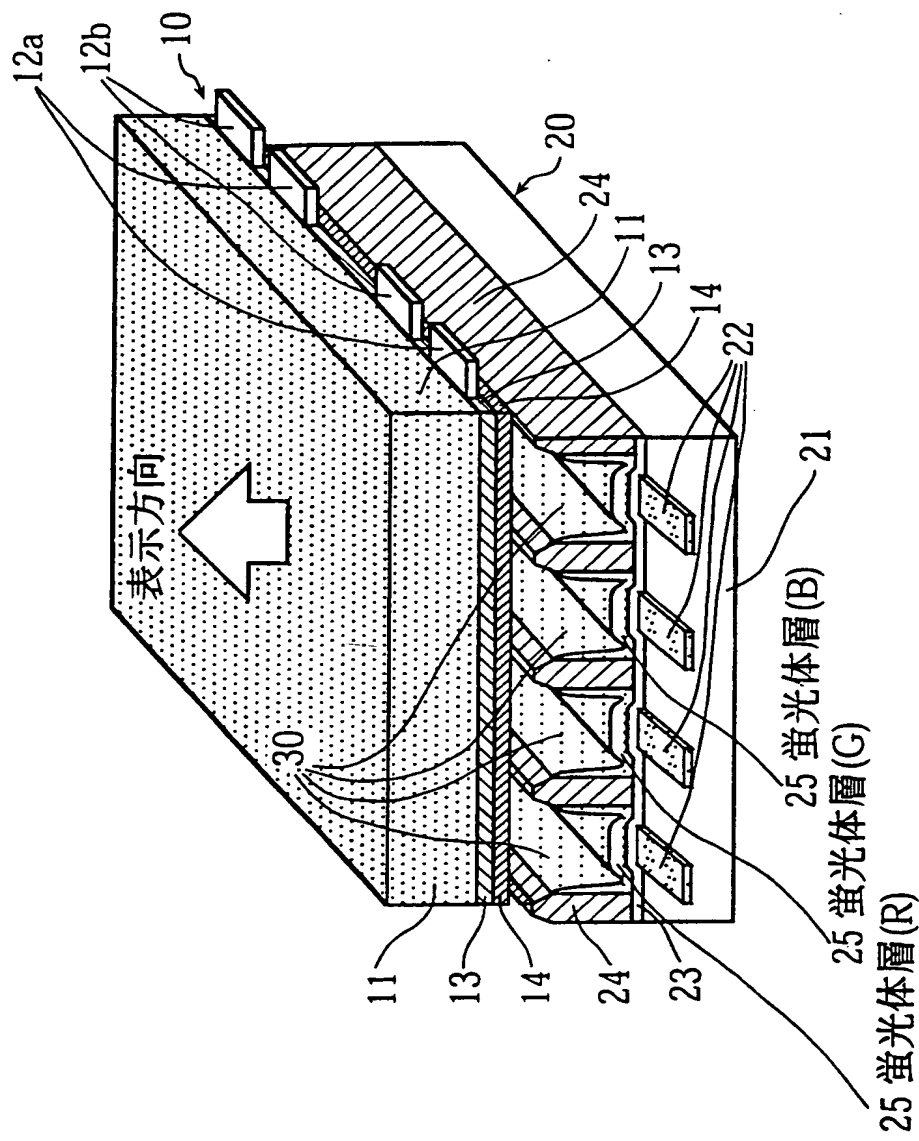
20

26. 請求項1～18のいずれか記載の製造方法で製造されたプラズマディスプレイパネルと、駆動回路とを備えたことを特徴とする画像表示装置。

27. 対向面の外周部に封着材層を介挿させた状態で前面板及び背面板を重ね合わせてなるパネルを加熱することによって封着するプラズマディスプレイパネル用封着装置であって、

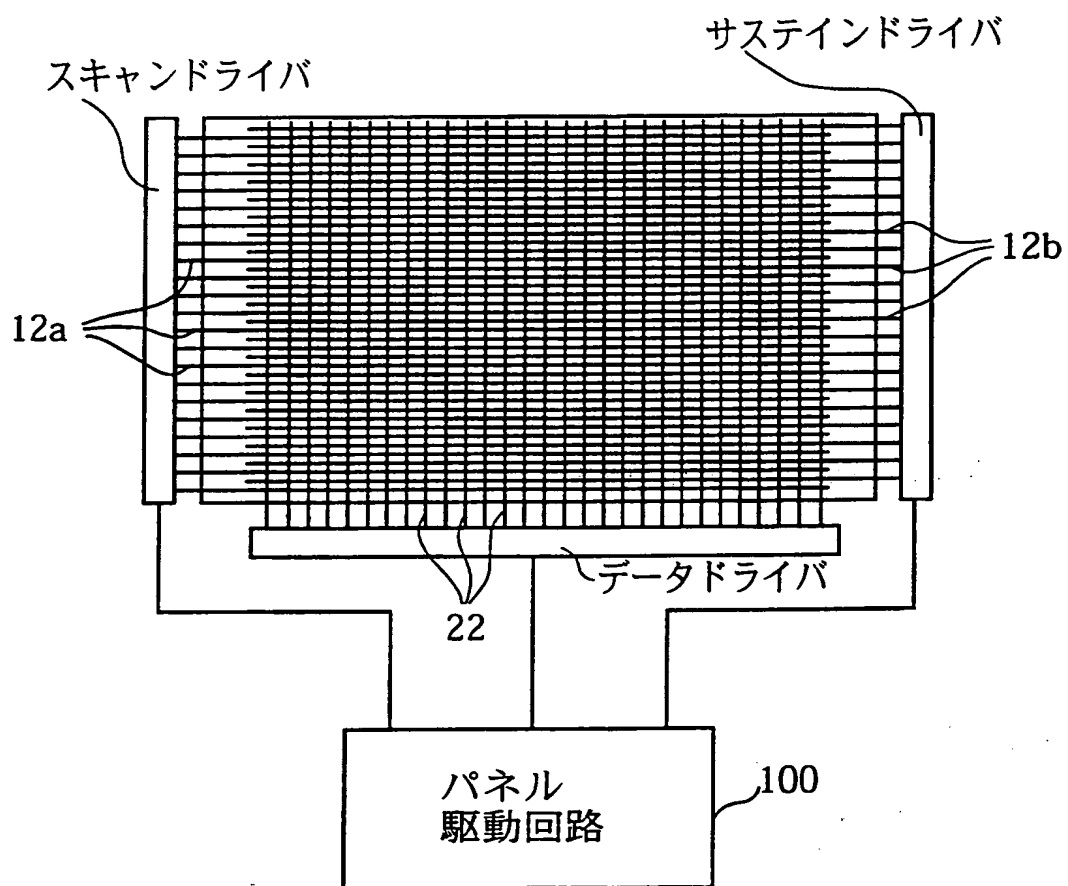
前記パネルの外周部から内部空間に向かう方向に加熱ガスを流通させるガス流通機構を備えることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用封着装置。

図1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図3

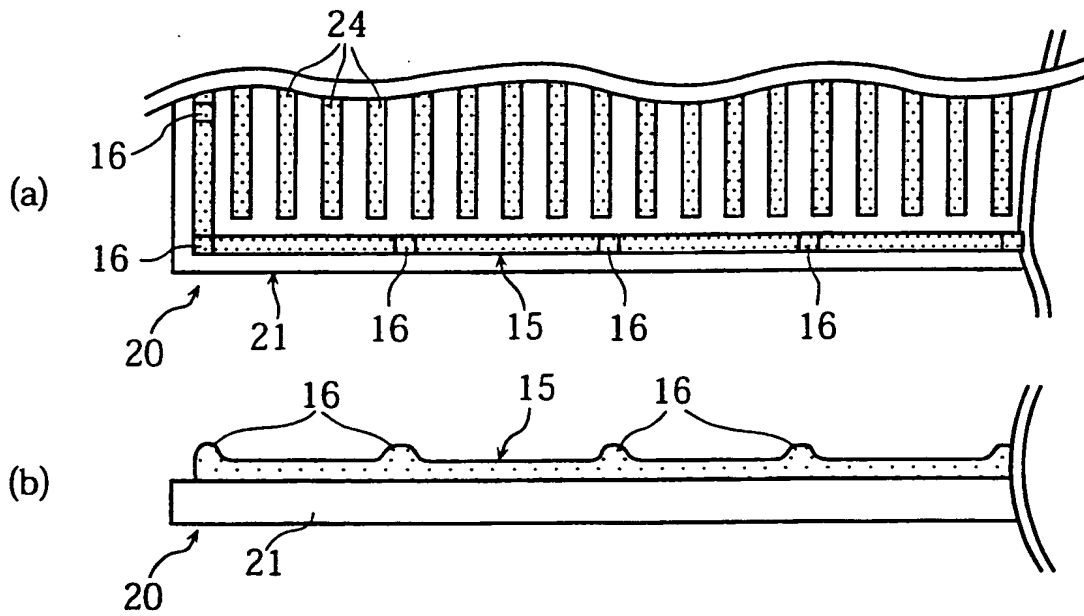
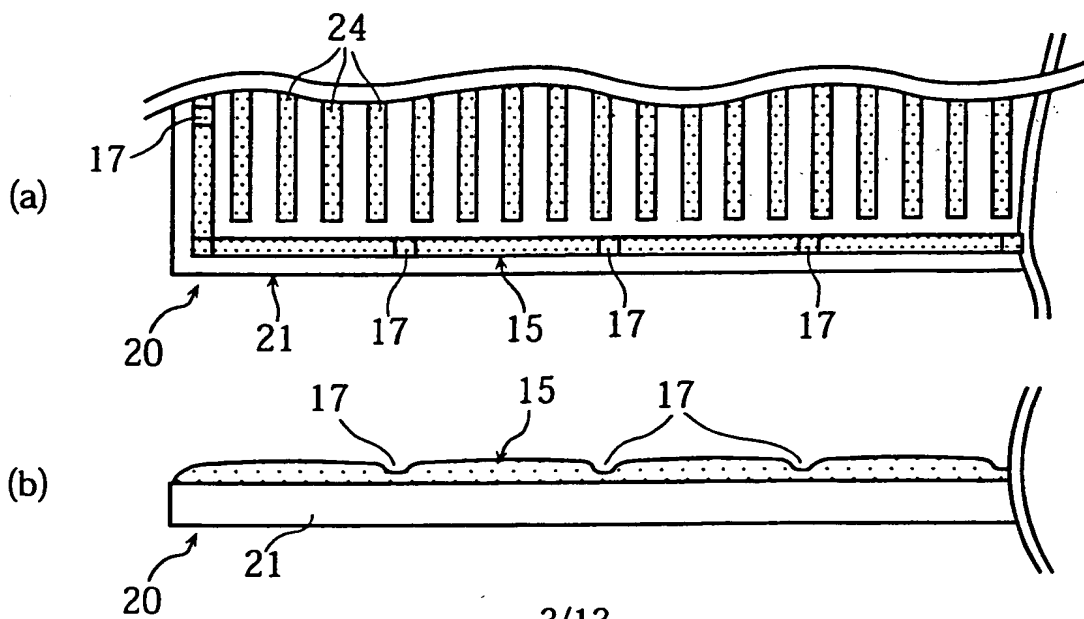


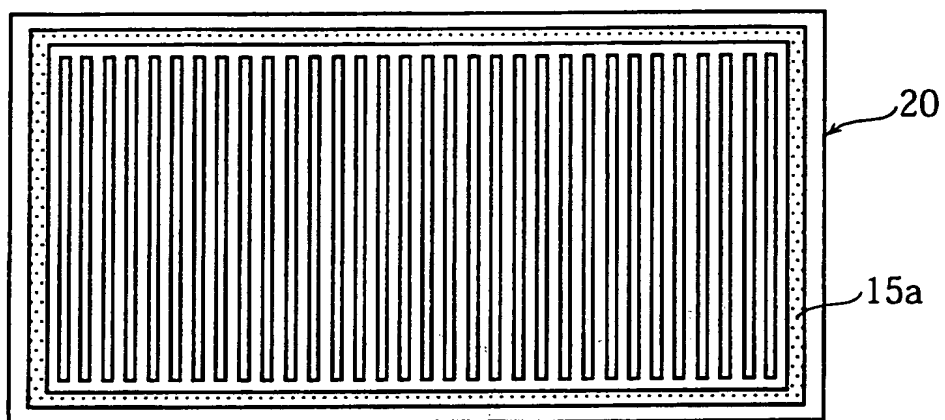
図4



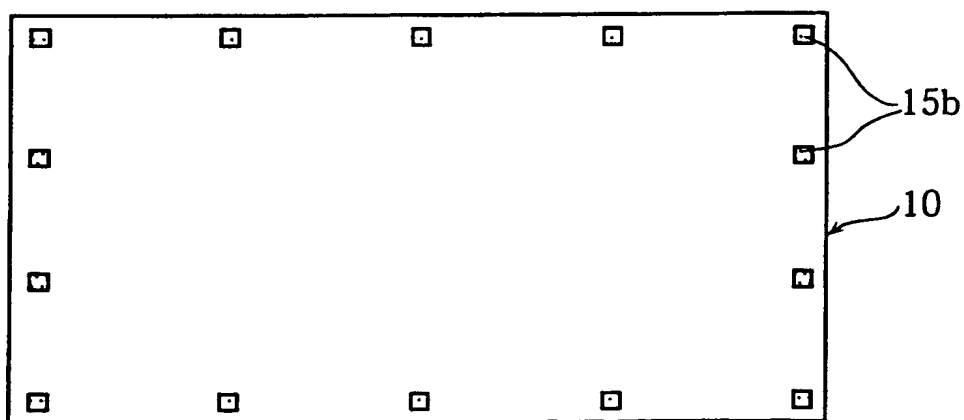
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図5

(a)

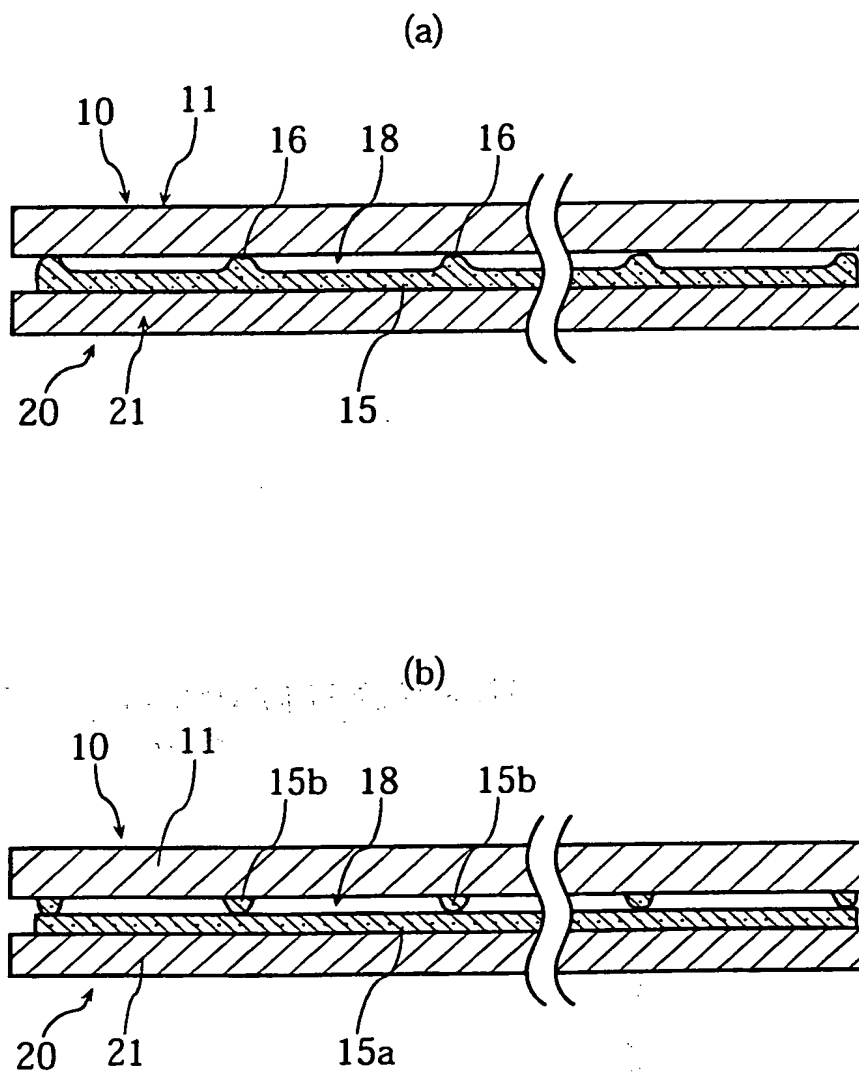


(b)



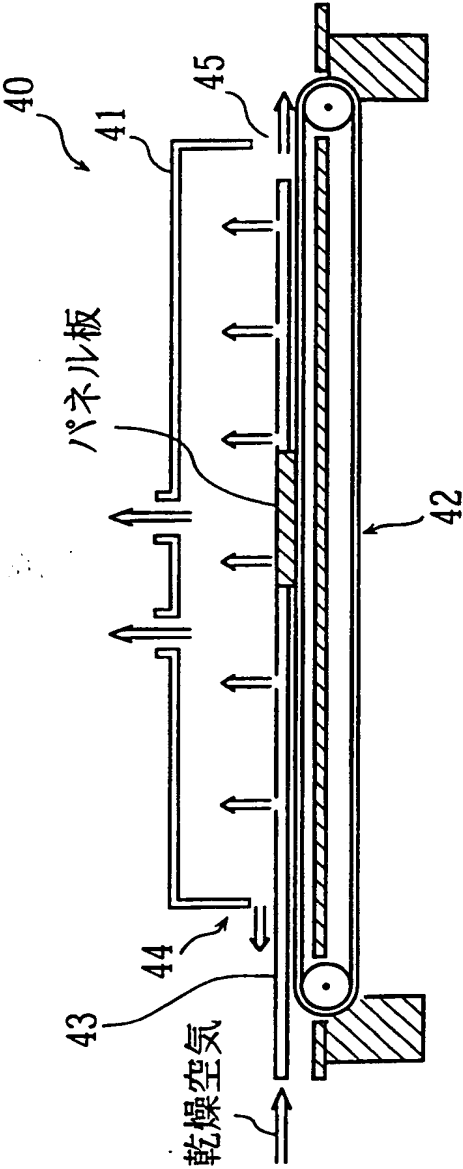
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図8

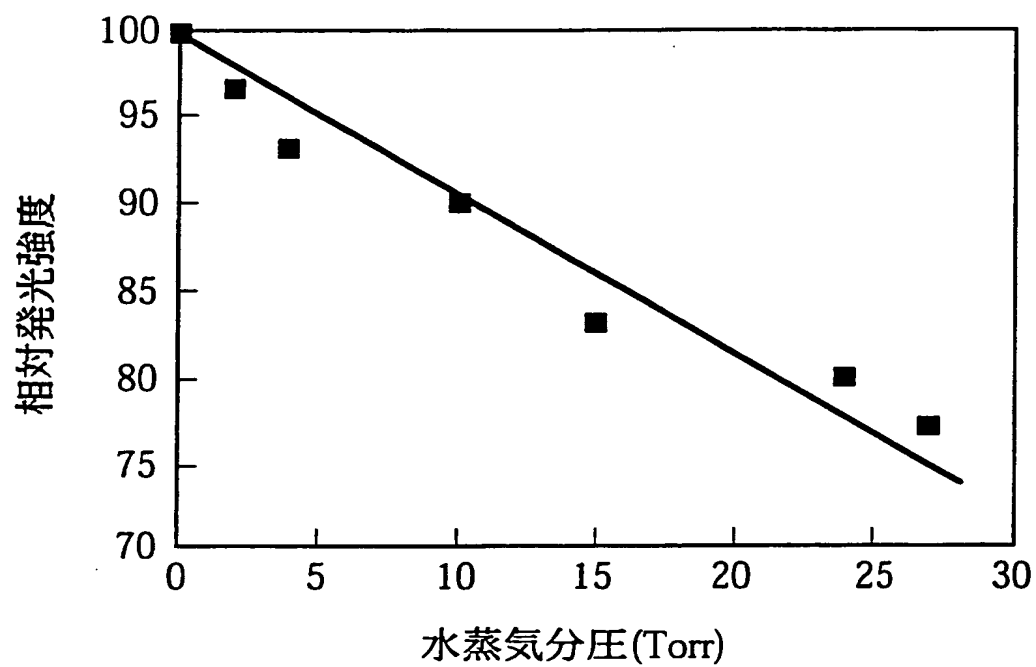
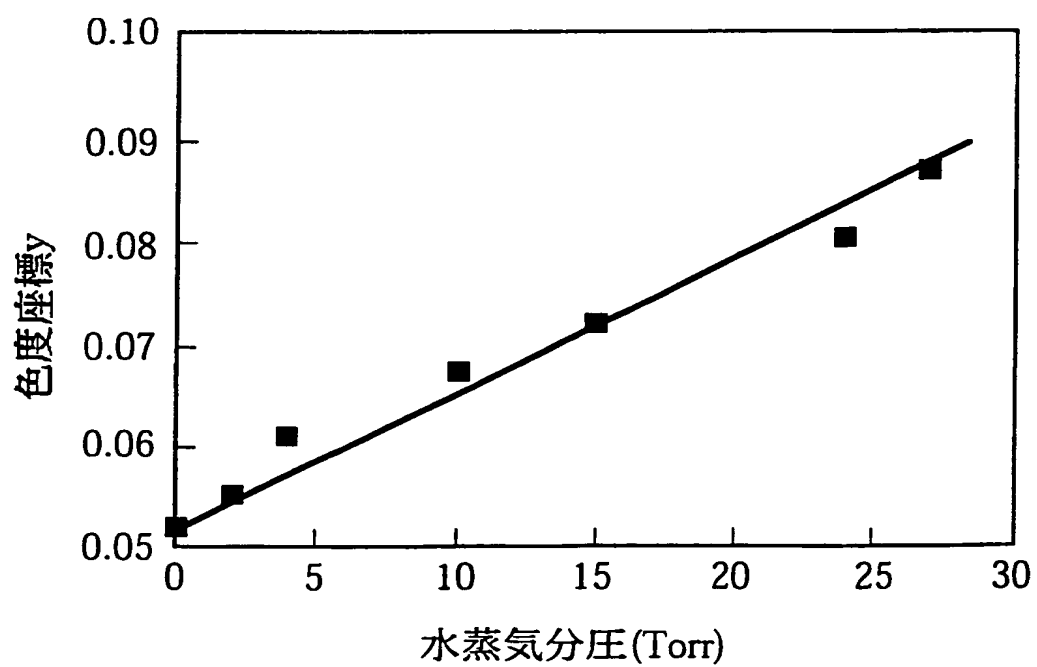
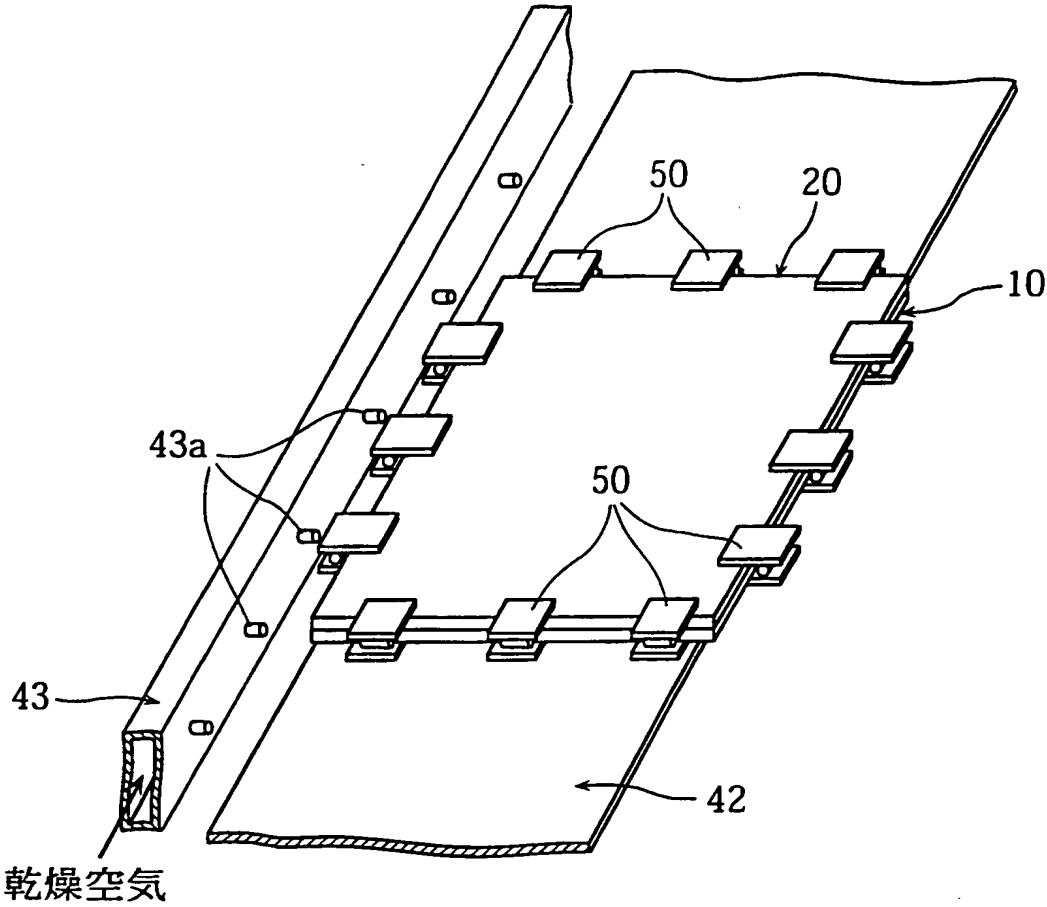


図9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図10



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図11

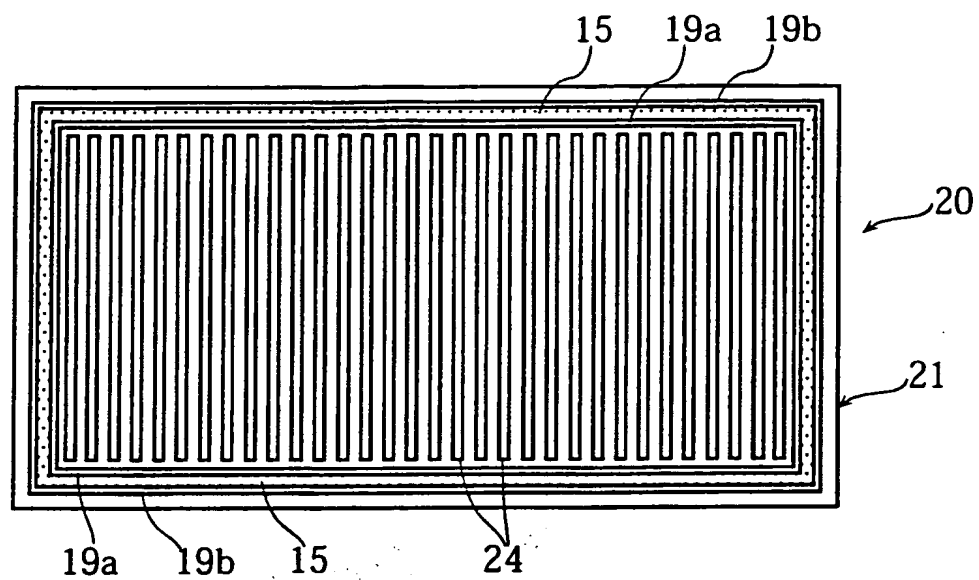
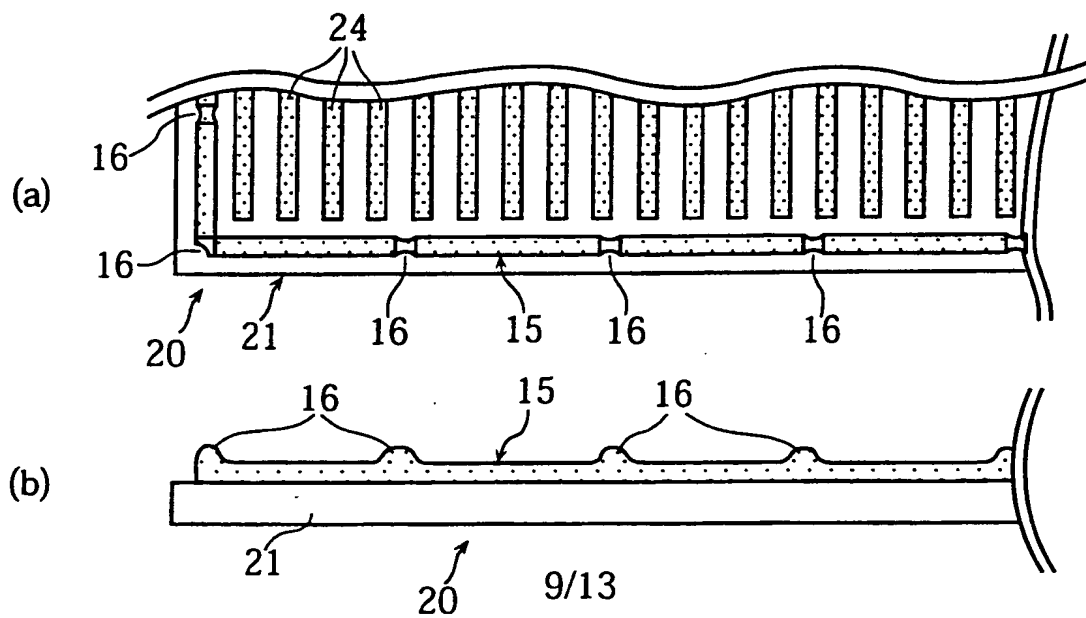
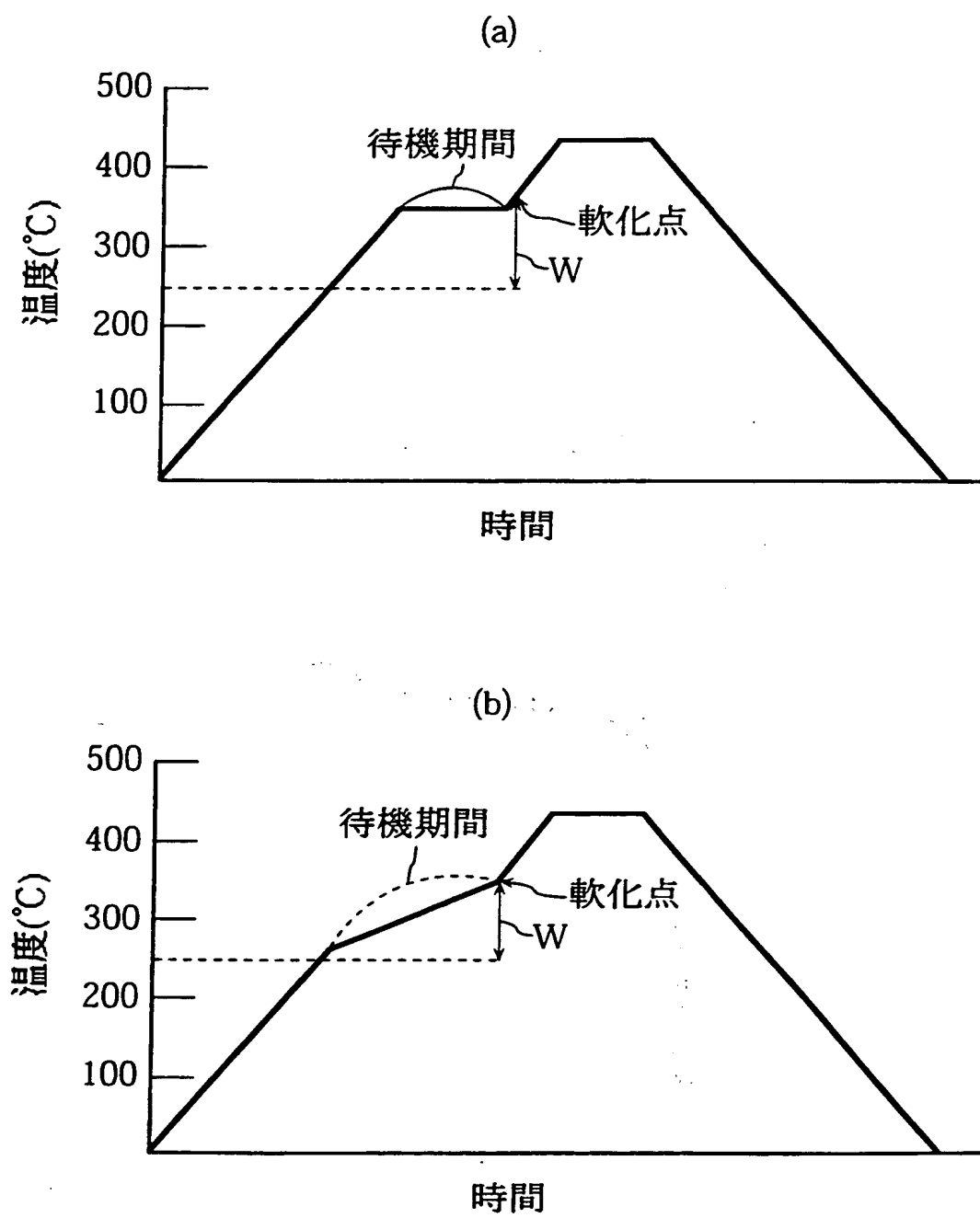


図12



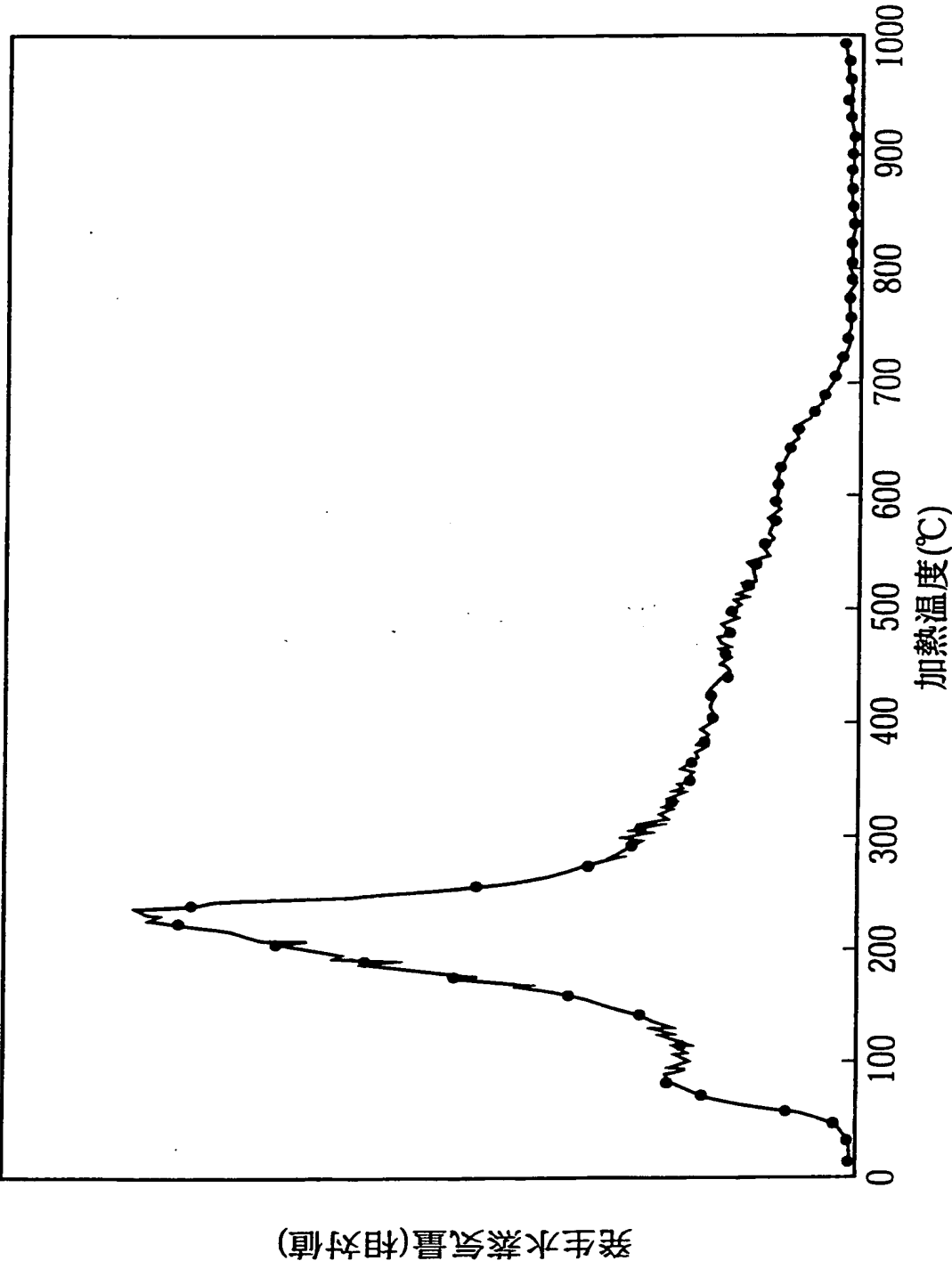
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図13



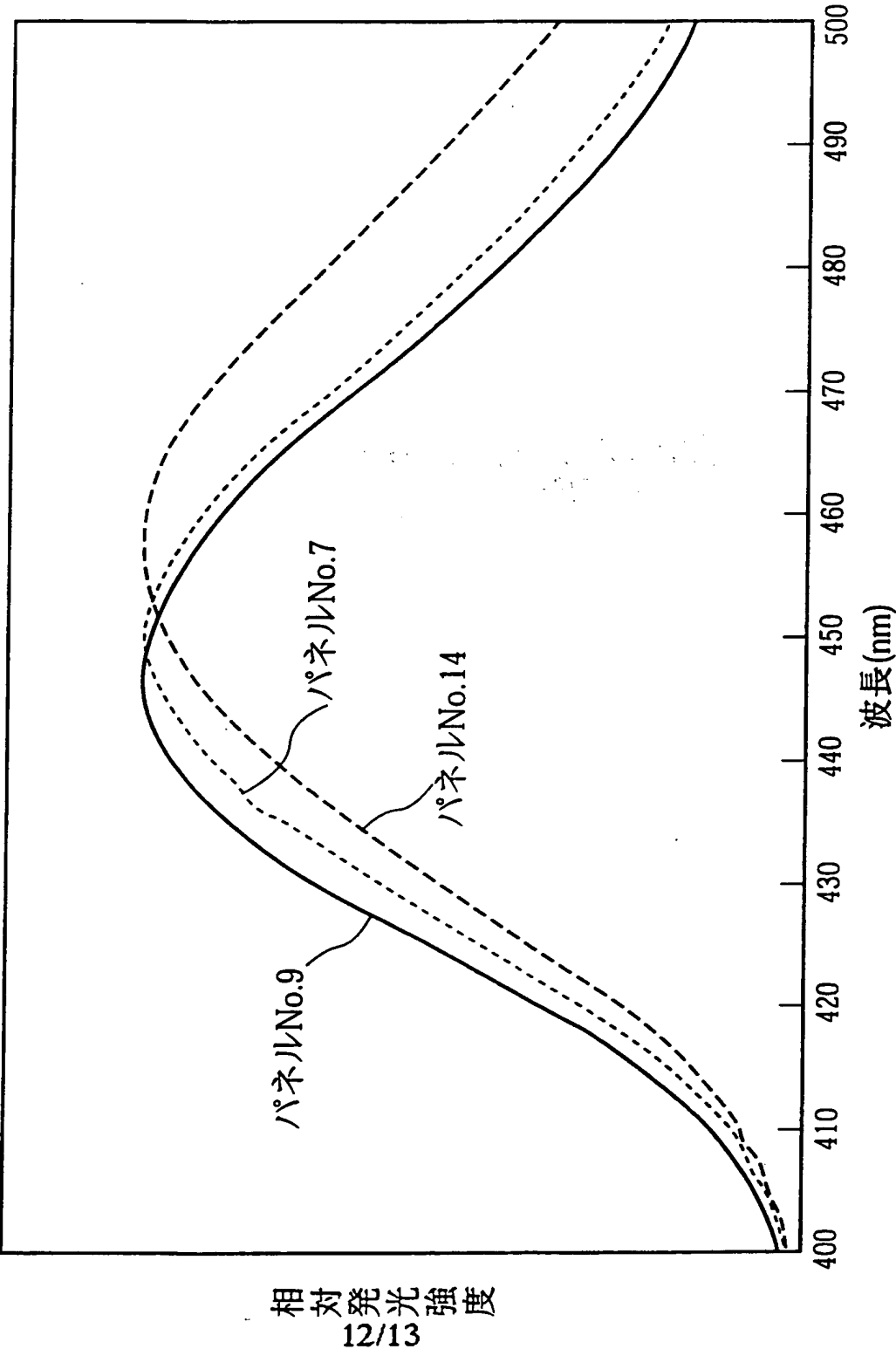
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図14



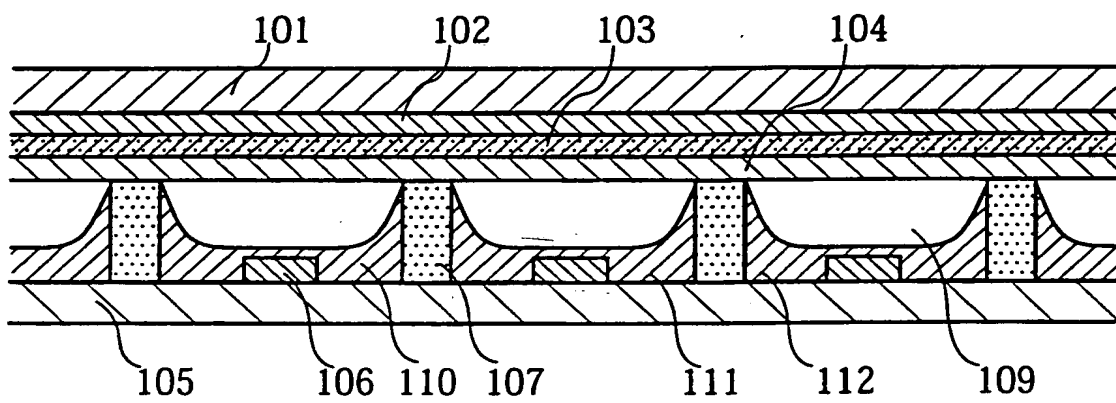
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図15



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図16



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03171

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01J9/26, 9/38~40, 29/86, 11/02, 17/49

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01J9/26, 11/00~11/02, 17/49

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 9-063488, A (Fujitsu Limited), 07 March, 1997 (07.03.97), Full text; all drawings	1-3, 9-14, 17-19 , 20-22, 26, 27 4-8, 15-16, 23-25
A	Full text; all drawings (Family: none)	
Y	JP, 3-272544, A (Mitsubishi Electric Corporation), 04 December, 1991 (04.12.91), page 1, left column, lines 1 to 18; Fig. 5 (Family: none)	1, 2, 3, 9 19, 26, 27
Y	JP, 6-196094, A (Noriteke Co., Ltd, Central Glass Co., Ltd.), 15 July, 1994 (15.07.94), page 2, left column, lines 1 to 28; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 2, 3, 9 19, 26, 27
Y	JP, 10-040822, A (Matsushita Electronic Corporation), 13 February, 1998 (13.02.98), page 4, left column, line 36 to right column, line 29; all drawings (Family: none)	10, 11, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 August, 2000 (15.08.00)Date of mailing of the international search report
29 August, 2000 (29.08.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/03171

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-326572, A (Chugai Ro Co., Ltd.), 08 December, 1998 (08.12.98), page 2, left column, lines 1 to 44; Fig. 3 (Family: none)	12, 14, 17
Y	JP, 11-140437, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 25 May, 1999 (25.05.99), page 3, right column, lines 33 to page 4, line 15; Figs. 14, 16 & EP, 921172, A	18, 20-22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J9/26, 9/38~40, 29/86, 11/02, 17/49

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01J9/26, 11/00~11/02, 17/49

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926~1996年

日本国公開実用新案公報 1971~2000年

日本国登録実用新案公報 1994~2000年

日本国実用新案登録公報 1996~2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 9-063488, A (富士通株式会社), 7.3月1997(07.03.97) 全文, 全図	1-3, 9-14, 17-19, 20-22, 26, 27
A	全文, 全図 (ファミリーなし)	4-8, 15-16, 23-25

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.08.00

国際調査報告の発送日

29.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大森伸一



2G

9229

電話番号 03-3581-1101 内線 3225

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 3-272544, A (三菱電機株式会社), 4.12月1991(04.12.91)第1頁左欄第1行目~第18 行目, 第5図(ファミリーなし)	1, 2, 3, 9 19, 26, 27
Y	J P, 6-196094, A (株式会社リタカンパニーリミテド, セントラル硝子 株式会社), 15.7月1994(15.07.94) 第2頁左欄第1行目~第28行目, 第1、2図(ファミリーなし)	1, 2, 3, 9 19, 26, 27
Y	J P, 10-040822, A (松下電子工業株式会社), 13.2月1998(13.02.98)第4頁左欄第36行目~右欄 第29行目, 全図(ファミリーなし)	10, 11, 13
Y	J P, 10-326572, A (中外炉株式会社), 8.12月1998(08.12.98)第2頁左欄第1行目~第44 行目, 第3図(ファミリーなし)	12, 14, 17
Y	J P, 11-140437, A (松下電器産業株式会社), 25.5月1999(25.05.99)第3頁右欄第33行目~第4 頁第15行目, 第14, 16図 & E P, 921172, A	18, 20-22

P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 P 2 3 0 5 5 - P 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/03171	国際出願日 (日.月.年) 18.05.00	優先日 (日.月.年) 28.05.99
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
第 3 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

09/1744382

特 許 協 力 条 約

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT 3.6条及びPCT規則70]

REC'D 01 MAR 2002

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 00S0478P	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/03174	国際出願日 (日.月.年) 18.05.00	優先日 (日.月.年) 28.04.00
国際特許分類(IPC) Int. Cl ⁷ G06F17/60, H01L27/04		
出願人(氏名又は名称) 株式会社 東芝		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT 3.6条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- ☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
 - II ☐ 優先権
 - III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
 - IV ☐ 発明の単一性の欠如
 - V ☒ PCT 3.5条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
 - VI ☐ ある種の引用文献
 - VII ☐ 国際出願の不備
 - VIII ☐ 国際出願に対する意見

RECEIVED
MAY 17 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

国際予備審査の請求書を受理した日 17.09.01	国際予備審査報告を作成した日 06.02.02	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 吉 田 耕 一	5 L 9 1 9 4
電話番号 03-3581-1101 内線 3560		

様式PCT/IPEA/409(表紙)(1998年7月)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-20	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-20	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-20	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

国際調査報告で引用した文献

- 文献1: GB 2337613 A (FUJITSU LIMITED),
1999. 11. 24 & JP 11-224284 A
- 文献2: 高橋 他, システムLSIのデザインフローと設計環境 (Design Flow and Design Environment for System LSIs), 日立評論,
1998. 11. 01, Vol.80, No.11, pp.9-14
- 文献3: 大野 他, システムオンチップを実現するデザインフローと設計環境 (Design Flow and Design Environment for System-on-a-Chip), 日立評論,
1997. 11. 01, Vol.79, No.11, pp.27-32
- 文献4: 足立 他, システムオンチップ実現に向けたテスト技術の取組み (Testing Methods of System-on-a-Chip), 日立評論,
1997. 11. 01, Vol.79, No.11, pp.33-38
- 文献5: 吉森 他, VSIアライアンスとIPコアの活用技術 (VSI Alliance and Technologies for IP Core Application), 東芝レビュー,
1997. 12. 01, Vol.52, No.12, pp.27-30

説明

文献1には、システムLSIの開発の効率化を図るために、インターネットを介した半導体IP情報の流通システムが記載されており、また、システムLSI開発検討のために必要となる動作シミュレーションデータや各種テストデータを提供する点が開示されているから、請求の範囲1-3, 6-8, 12-15, 19, 20は、文献1により進歩性を有しない。

更に、評価ツールにテストデータを入力して該評価ツールの出力データとその期待値を比較することにより動作確認を行うことは、評価手法として格別のものとは認められないから、請求の範囲9, 16は、文献1により進歩性を有しない。

また、文献3には、 μ CBC設計に必要なマイコンモジュールを選択するだけで専用のカスタマイコンコアを作成するマイコンコンパイラについて記載されており、IPユーザからのカスタマイズ要求に応じて、当該IPユーザが購入したIPデータについてカスタマイズを行い、得られたカスタマイズデータを当該IPユーザに送信することは、当業者が容易に想到し得たものであるから、請求の範囲4, 5, 10, 11, 17, 18は、文献1, 3により進歩性を有しない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年05月17日（17.05.2000）水曜日 13時31分07秒

P23055-P0

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.90 (updated 08.03.2000)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	P23055-P0
I	発明の名称	発光特性の優れたプラズマディスプレイパネルの製造方法
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	
II-4ja	名称	松下電器産業株式会社
II-4en	Name	MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.
II-5ja	あて名:	571-8501 日本国 大阪府 門真市 大字門真1006番地
II-5en	Address:	1006, OazaKadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8501 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	06-6908-5831
II-9	ファクシミリ番号	06-6906-8166

THIS PAGE BLANK (USPTO)

III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja III-1-4en III-1-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	加道 博行 KADO, Hiroyuki 532-0033 日本国 大阪府 大阪市 淀川区新高1-15-34-107
III-1-5en	Address:	1-15-34-107, Niitaka, Yodogawaku, Osaka-shi, Osaka 532-0033 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja III-2-4en III-2-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	宮下 加奈子 MIYASHITA, Kanako 570-0034 日本国 大阪府 守口市 西郷通1-24-11
III-2-5en	Address:	1-24-11, Saigoutori Moriguchi-shi, Osaka 570-0034 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja III-3-4en III-3-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	小杉 直貴 KOSUGI, Naoki 606-8331 日本国 京都府 京都市 左京区黒谷町12
III-3-5en	Address:	12, Kurotani-cho, Sakyo-ku Kyoto-shi, Kyoto 606-8331 Japan
III-3-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-3-7	住所 (国名)	日本国 JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年05月17日（17.05.2000）水曜日 13時31分07秒

P23055-P0

III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4ja III-4-4en III-4-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	石倉 靖久 ISHIKURA, Yasuhisa 576-0012 日本国 大阪府 交野市 妙見東4-5-17
III-4-5en	Address:	4-5-17, Myoukenhigashi, Katano-shi, Osaka 576-0012 Japan
III-4-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-4-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-5 III-5-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-5-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-5-4ja III-5-4en III-5-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	宮川 宇太郎 MIYAGAWA, Utaro 617-0833 日本国 京都府 長岡京市 神足麦生4-15
III-5-5en	Address:	4-15, Koutarimugiu Nagaokakyo-shi, Kyoto 617-0833 Japan
III-5-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-5-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-6 III-6-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-6-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-6-4ja III-6-4en III-6-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	春木 繁郎 HARUKI, Shigeo 617-0853 日本国 京都府 長岡京市 奥海印寺太鼓山22-52
III-6-5en	Address:	22-52, Taikoyama, Okukaiinji, Nagaokakyo-shi, Kyoto 617-0853 Japan
III-6-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-6-7	住所 (国名)	日本国 JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年05月17日 (17.05.2000) 水曜日 13時31分07秒

P23055-P0

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において下記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	中島 司朗
IV-1-1en	Name (LAST, First)	NAKAJIMA, Shiro
IV-1-2ja	あて名:	531-0072 日本国 大阪府 大阪市 北区豊崎三丁目2番1号淀川5番館 6F
IV-1-2en	Address:	6F, Yodogawa 5-Bankan, 2-1, Toyosaki 3-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 531-0072 Japan
IV-1-3	電話番号	06-6373-3246
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6373-3105
IV-1-5	電子メール	npa@npa.gr.jp
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	CN KR US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	先の出願日	1999年05月28日 (28.05.1999)
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-149896号
VI-1-3	国名	日本国 JP
VI-2	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-2-1	先の出願日	1999年08月20日 (20.08.1999)
VI-2-2	先の出願番号	特願平11-233818号
VI-2-3	国名	日本国 JP
VI-3	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-3-1	先の出願日	1999年11月30日 (30.11.1999)
VI-3-2	先の出願番号	特願平11-339199号
VI-3-3	国名	日本国 JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年05月17日（17.05.2000）水曜日 13時31分07秒

P23055-P0

VI-4	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の 番号のものについては、出願書 類の認証謄本を作成し国際事務 局へ送付することを、受理官庁 に対して請求している。	VI-1, VI-2, VI-3
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)
VIII	照合欄	用紙の枚数
VIII-1	願書	6
VIII-2	明細書	27
VIII-3	請求の範囲	5
VIII-4	要約	1
VIII-5	図面	13
VIII-7	合計	52
VIII-8	添付書類	添付
VIII-9	手数料計算用紙	✓
VIII-10	別個の記名押印された委任状	✓
VIII-11	包括委任状の写し	✓
VIII-16	PCT-EASYディスク	-
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
VIII-18	要約書とともに提示する図の 番号	3
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)
IX-1	提出者の記名押印	
IX-1-1	氏名(姓名)	中島 司朗

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

P23055-P0

原本（出願用） - 印刷日時 2000年05月17日（17.05.2000）水曜日 13時31分07秒

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

2000 05 17 13 31 07

THIS PAGE BLANK (USPTO)